

# MATERIAŁY SPAWALNICZE

## KATALOG PRODUKTÓW

WYDANIE 2025





# MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate no.:  
106973-2011-AQ-SWE-SWEDAC / 2006-  
SKM-AE-1093 / 2008-SKM-AHSO-143

Initial certification date:  
11 January 2008

Valid:  
06 February 2024 – 31 January 2026

This is to certify that the management system of

## ESAB GROUP

909 Rose Avenue, Ste 800, North Bethesda, MD 20852 USA

and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Management System standards:

**ISO 9001:2015/ ISO 14001:2015/ ISO 45001:2018**

including STEMFS 2014:2 for the sites Göteborg, Laxå and Perstorp

This certificate is valid for the following scope:

**Development, design, production, sales and distribution of welding, cutting and gas control products with associated services**

Place and date:  
Solna, 06 February 2024



For the issuing office:  
DNV - Business Assurance  
Elektrogatan 10, 171 54, Solna, Sweden

Ann-Louise Pätt  
Management Representative



# KATALOG MATERIAŁY SPAWALNICZE

**WYDANIE 2025**

Wydanie piąte, zmienione i uzupełnione  
Wersja elektroniczna 5.0  
© ESAB 2025



**ESAB Polska Sp. z o.o.**  
**ul. Johna Baildona 65**  
**40-115 Katowice**  
**tel.: +48 32 35 11 100**  
**fax: +48 32 35 11 120**  
**e-mail: [info@esab.pl](mailto:info@esab.pl)**  
**[www.esab.pl](http://www.esab.pl)**

*Firma ESAB zastrzega sobie prawo do zmian w asortymencie produktów bez wcześniejszego powiadamiania.*

*Zamieszczone rysunki i fotografie produktów mogą nie odzwierciedlać ich rzeczywistego wyglądu.*



|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| Wykaz materiałów zamieszczonych w katalogu .....       | <b>A</b> |
| Informacje ogólne .....                                | <b>B</b> |
| Elektrody otulone do spawania ręcznego.....            | <b>C</b> |
| Druty lite do spawania w osłonie gazów.....            | <b>D</b> |
| Druty rdzeniowe (proszkowe).....                       | <b>E</b> |
| Podkładki ceramiczne.....                              | <b>F</b> |
| Pręty do spawania gazowego .....                       | <b>G</b> |
| Druty do spawania pod topnikiem .....                  | <b>H</b> |
| Topniki do spawania i napawania .....                  | <b>I</b> |
| Materiały do napawania taśmą elektrodową.....          | <b>J</b> |
| Tabele doboru materiałów dodatkowych do spawania ..... | <b>K</b> |
| Opakowania .....                                       | <b>L</b> |
| Dodatkowe informacje i tabele .....                    | <b>M</b> |



# WYKAZ MATERIAŁÓW ZAMIESZCZONYCH W KATALOGU

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Druty lite do spawania w osłonie gazów ..... | A1  |
| Druty do spawania pod topnikiem .....        | A2  |
| Druty rdzeniowe .....                        | A7  |
| Elektrody otulone .....                      | A5  |
| Pręty do spawania metodą TIG .....           | A3  |
| Pręty do napawania i regeneracji .....       | A9  |
| Pręty do spawania gazowego .....             | A10 |
| Taśmy elektrodowe .....                      | A4  |
| Topniki .....                                | A9  |
| Podkładki ceramiczne .....                   | A10 |
| Produkty marki EXATON .....                  | A10 |

| Nazwa                                         | EN/ISO                                 | SFA/AWS    | Strona |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------|--------|
| <b>Druty lite do spawania w osłonie gazów</b> |                                        |            |        |
| OK AristoRod 12.50                            | G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1         | ER70S-6    | D10    |
| OK AristoRod 12.57                            | G 38 3 M21 2Si/G 35 2 C1 2Si           | ER70S-3    | D15    |
| OK AristoRod 12.63                            | G 46 5 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1         | ER70S-6    | D18    |
| OK AristoRod 13.08                            | G 50 4 M21 4Mo/G 46 0 C1 4Mo           | ER80S-D2   | D41    |
| OK AristoRod 13.09                            | G 46 2 M21 2Mo/G 38 0 C1 2Mo           | ER80S-G    | D42    |
| OK AristoRod 13.12                            | G CrMo1Si                              | ER80S-G    | D43    |
| OK AristoRod 13.16                            | G Z CrMo1Si                            | ER80S-B2   | D44    |
| OK AristoRod 13.22                            | G CrMo2Si                              | ER90S-G    | D46    |
| OK AristoRod 13.26                            | G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu/G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu | ER80S-G    | D29    |
| OK AristoRod 38Zn                             | G 42 3 M21 Z 3Si1                      | ER70S-G    | D22    |
| OK AristoRod 55                               | G 55 4 M Mn3NiCrMo                     | ER100S-G   | D30    |
| OK AristoRod 69                               | G 69 4 Mn3Ni1CrMo                      | ER110S-G   | D31    |
| OK AristoRod 79                               | G 79 4 Mn4Ni2CrMo                      | ER120S-G   | D32    |
| OK AristoRod 89                               | G 89 4 Mn4Ni2CrMo                      | ER120S-G   | D33    |
| OK Autrod 1070                                | S Al 1070 ( Al99,7)                    | (ER1070)   | D99    |
| OK Autrod 12.51                               | G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1         | ER70S-6    | D12    |
| OK Autrod 12.51 HP                            | G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1         | ER70S-6    | D13    |
| OK Autrod 12.56                               | G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1         | ER70S-6    | D14    |
| OK Autrod 12.58                               | G 38 3 M21 2Si/G 35 2 C1 2Si           | ER70S-6    | D16    |
| OK Autrod 12.64                               | G 46 5 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1         | ER70S-6    | D20    |
| OK Autrod 12.64 HP                            | G 46 5 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1         | ER70S-6    | D21    |
| OK Autrod 13.17                               | G 62A 2C1M                             | ER90S-B3   | D45    |
| OK Autrod 13.23                               | G 46 4 M21 Z 3Ni                       | ER80S-Ni1  | D34    |
| OK Autrod 13.25                               | G 62 6 M Mn3Ni1Mo                      | ER100S-G   | D35    |
| OK Autrod 13.28                               | G 46 6 M21 2Ni2                        | ER80S-Ni2  | D36    |
| OK Autrod 1450                                | S Al 1450 ( Al 99,5Ti)                 |            | D100   |
| OK Autrod 16.95                               | G 18 8 Mn                              | (ER307)    | D79    |
| OK Autrod 19.12                               | S Cu 1898 (CuSn1)                      | ERCu       | D115   |
| OK Autrod 19.30                               | S Cu 6560 (CuSi3Mn1)                   | ERCuSi-A   | D116   |
| OK Autrod 19.40                               | S Cu 6100 (CuAl8)                      | ERCuAl-A1  | D118   |
| OK Autrod 19.49                               | S Cu 7158 (CuNi30)                     | ERCuNi     | D119   |
| OK Autrod 2209                                | G 22 9 3 N L                           | ER2209     | D76    |
| OK Autrod 2504                                | G 25 4                                 |            | D77    |
| OK Autrod 2509                                | G 25 9 7 NL                            | ER2594     | D78    |
| OK Autrod 308H                                | G 19 9 H                               | ER308H     | D60    |
| OK Autrod 308L                                | G 19 9 L                               | ER308L     | D58    |
| OK Autrod 308LSi                              | G 19 9 L Si                            | ER308LSi   | D59    |
| OK Autrod 309L                                | G 23 12 L                              | ER309L     | D61    |
| OK Autrod 309LSi                              | G 23 12 L Si                           | ER309LSi   | D62    |
| OK Autrod 309MoL                              | G 23 12 2 L                            | (ER309LMo) | D64    |
| OK Autrod 309Si                               | G 22 12 H                              | ER309Si    | D63    |
| OK Autrod 310                                 | G 25 20                                | ER310      | D65    |
| OK Autrod 312                                 | G 29 9                                 | ER312      | D66    |
| OK Autrod 316L                                | G 19 12 3 L                            | ER316L     | D67    |
| OK Autrod 316LMn                              | G 20 16 3 Mn N L                       | ER316LMn   | D69    |

| Nazwa                      | EN/ISO                               | SFA/AWS          | Strona |
|----------------------------|--------------------------------------|------------------|--------|
| OK Autrod 316LSi .....     | G 19 12 3 L Si .....                 | ER316LSi .....   | D68    |
| OK Autrod 317L .....       | G 18 15 3 L .....                    | ER317L .....     | D70    |
| OK Autrod 318Si .....      | G 19 12 3 Nb Si .....                | (ER318Si) .....  | D71    |
| OK Autrod 347Si .....      | G 19 9 Nb Si .....                   | ER347Si .....    | D72    |
| OK Autrod 4043 .....       | S Al 4043 (AlSi5) .....              | ER4043 .....     | D101   |
| OK Autrod 4047 .....       | S Al 4047 (AlSi12) .....             | ER4047 .....     | D102   |
| OK Autrod 410NiMo .....    | G 13 4 .....                         | .....            | D73    |
| OK Autrod 42 LSW .....     | G 42 3 M21 Z .....                   | ER70S-G .....    | D23    |
| OK Autrod 430Nb .....      | G 18 L Nb .....                      | .....            | D74    |
| OK Autrod 430NbTi .....    | G 18 L Nb Ti .....                   | .....            | D75    |
| OK Autrod 5087 .....       | S Al 5087 (AlMg4,5MnCr) .....        | ER5087 .....     | D103   |
| OK Autrod 5183 .....       | S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A)) .....    | ER5183 .....     | D104   |
| OK Autrod 5356 .....       | S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) .....         | ER5356 .....     | D105   |
| OK Autrod 5554 .....       | S Al 5554 (AlMg2,7Mn) .....          | ER5554 .....     | D106   |
| OK Autrod 5556 .....       | S Al 5556A (AlMg5Mn1Ti) .....        | ER5556 .....     | D107   |
| OK Autrod CuSi Laser ..... | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) .....           | ERCuSi-A .....   | D117   |
| OK Autrod Ni-1 .....       | S Ni 2061 (NiTi3) .....              | ERNi-1 .....     | D123   |
| OK Autrod NiCrMo-3 .....   | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) .....        | ERNiCrMo-3 ..... | D124   |
| OK Autrod NiCu-7 .....     | S Ni 4060 (NiCu30MnTi) .....         | ERNiCu-7 .....   | D125   |
| OK Autrodur 30 G M .....   | S Fe1 .....                          | .....            | D129   |
| OK Autrodur 38 G M .....   | S Fe2 .....                          | .....            | D130   |
| OK Autrodur 56 G M .....   | S Fe8 .....                          | .....            | D131   |
| OK Autrodur 58 G M .....   | S Z Fe8 .....                        | .....            | D132   |
| PURUS 42 .....             | G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1 ..... | ER70S-6 .....    | D11    |
| PURUS 42 CF .....          | G 42 4 M21 3Si1/G 38 3 C1 3Si1 ..... | ER70S-6 .....    | D9     |
| PURUS 46 .....             | G 46 4 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1 ..... | ER70S-6 .....    | D19    |
| PURUS 46 CF .....          | G 46 4 M21 4Si1/G 42 3 C1 4Si1 ..... | ER70S-6 .....    | D17    |
| Weld G3Si1 .....           | G 42 3 M21 3Si1/G 38 2 C1 3Si1 ..... | .....            | D24    |

## Druty do spawania i napawania pod topnikiem

|                         |                   |             |     |
|-------------------------|-------------------|-------------|-----|
| OK Autrod 12.10 .....   | S1 .....          | EL12 .....  | H4  |
| OK Autrod 12.20 .....   | S2 .....          | EM12 .....  | H5  |
| OK Autrod 12.22 .....   | S2Si .....        | EM12K ..... | H6  |
| OK Autrod 12.24 .....   | S Mo (S2Mo) ..... | EA2 .....   | H7  |
| OK Autrod 12.32 .....   | S3Si1 .....       | EH12K ..... | H8  |
| OK Autrod 12.34 .....   | S3Mo .....        | EA4 .....   | H9  |
| OK Autrod 13.10SC ..... | S S CrMo1 .....   | EB2R .....  | H10 |
| OK Autrod 13.20SC ..... | S S CrMo2 .....   | EB3R .....  | H12 |
| OK Autrod 13.21 .....   | S2Ni1 .....       | ENi1 .....  | H14 |
| OK Autrod 13.24 .....   | S3Ni1Mo0,2 .....  | ENi6 .....  | H15 |
| OK Autrod 13.27 .....   | S2Ni2 .....       | ENi2 .....  | H16 |
| OK Autrod 13.35 .....   | S3Ni1Mo0,2 .....  | EB91 .....  | H15 |
| OK Autrod 13.36 .....   | S2Ni1Cu .....     | EG .....    | H18 |
| OK Autrod 13.40 .....   | S3Ni1Mo .....     | EG .....    | H19 |
| OK Autrod 13.43 .....   | S3Ni2,5CrMo ..... | EG .....    | H20 |
| OK Autrod 13.49 .....   | S2Ni3 .....       | ENi3 .....  | H21 |

| Nazwa              | EN/ISO          | SFA/AWS               | Strona |
|--------------------|-----------------|-----------------------|--------|
| OK Autrod 13.62    | SZ3TiB          | EG                    | H22    |
| OK Autrod 13.64    | S2MoTiB         | EG                    | H23    |
| OK Autrod 16.97    | S 18 8 Mn       | (ER307)               | H34    |
| OK Autrod 2209     | S 22 9 3 N L    | ER2209                | H32    |
| OK Autrod 2509     | S 25 9 7 NL     | ER2594                | H33    |
| OK Autrod 308H     | S 19 9 H        | ER308H                | H25    |
| OK Autrod 308L     | S 19 9 L        | ER308L                | H24    |
| OK Autrod 309L     | S 23 12 L       | ER309L                | H26    |
| OK Autrod 310      | S 25 20         | ER310                 | H27    |
| OK Autrod 316L     | S 19 12 3 L     | ER316L                | H28    |
| OK Autrod 316H     | S 19 12 3 H     | ER316H                | H29    |
| OK Autrod 318      | S 19 12 3 Nb    | ER318                 | H30    |
| OK Autrod 347      | S 19 9 Nb       | ER347                 | H31    |
| OK Autrod B2 SC    | S S CrMo1       | EB2R                  | H11    |
| OK Autrod B3 SC    | S S CrMo2       | EB3R                  | H13    |
| OK Tubrod 14.00S   | S 42 2 AB T3    | F7A2-EC1              | H35    |
| OK Tubrod 15.00S   | S 42 4 AB T3    | F7A4-EC1              | H36    |
| OK Tubrod 15.24S   | S 46 5 AB T3Ni1 | F7P8-EC-G / F8A6-EC-G | H37    |
| OK Tubrod 15.27S   | S 69 6 FB TZ H5 | F11A8-EC-G            | H38    |
| OK Tubrodur 35 S M | T Fe1           |                       | H39    |
| OK Tubrodur 40 S M | T Z Fe1         |                       | H40    |
| OK Tubrodur 58 S M | T Fe6           |                       | H41    |
| OK Tubrodur 12Cr S | T Fe7           |                       | H42    |
| OK Tubrodur 13Cr S | T Fe7           |                       | H43    |

## Pręty do spawania metodą TIG

|                 |                    |           |      |
|-----------------|--------------------|-----------|------|
| OK Tigrod 55    | W 55 4 Mn3NiCrMo   | ER100S-G  | D37  |
| OK Tigrod 1070  | S Al 1070 (Al99,7) |           | D108 |
| OK Tigrod 12.60 | W 38 3 W2Si        | ER70S-3   | D25  |
| OK Tigrod 12.61 | W 42 3 W3Si1       | ER70S-6   | D26  |
| OK Tigrod 12.62 | W 46 4 2Ti         | ER70S-2   | D27  |
| OK Tigrod 12.64 | W 46 3 W4Si1       | ER70S-6   | D28  |
| OK Tigrod 13.08 | W 50 3 Z 2Mo       | ER80S-D2  | D47  |
| OK Tigrod 13.09 | W 46 2 2Mo         | ER80S-G   | D48  |
| OK Tigrod 13.12 | W CrMo1Si          | ER80S-G   | D49  |
| OK Tigrod 13.16 | W Z CrMo1Si        | ER80S-B2  | D50  |
| OK Tigrod 13.17 | W Z CrMo2Si        | ER90S-B3  | D52  |
| OK Tigrod 13.22 | W CrMo2Si          | ER90S-G   | D54  |
| OK Tigrod 13.23 | W 46 5 Z 3Ni1      | ER80S-Ni1 | D38  |
| OK Tigrod 13.26 | W 46 6 Z 3Ni1Cu    | ER80S-G   | D39  |
| OK Tigrod 13.28 | W 46 6 W2Ni2       | ER80S-Ni2 | D40  |
| OK Tigrod 13.32 | W CrMo5Si          | ER80S-B6  | D55  |
| OK Tigrod 13.37 | W CrMo9            | ER80S-B8  | D56  |
| OK Tigrod 13.38 | W CrMo91           | ER90S-B9  | D57  |
| OK Tigrod 16.95 | W 18 8 Mn          | (ER307)   | D98  |

| Nazwa                    | EN/ISO                            | SFA/AWS          | Strona |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------|--------|
| OK Tigrod 19.12 .....    | S Cu 1898(CuSn1) .....            | ERCu .....       | D120   |
| OK Tigrod 19.30 .....    | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) .....        | ERCuSi-A .....   | D121   |
| OK Tigrod 19.49 .....    | S Cu 7158 (CuNi30) .....          | ERCuNi .....     | D122   |
| OK Tigrod 2209 .....     | W 22 9 3 N L .....                | ER2209 .....     | D96    |
| OK Tigrod 2509 .....     | W 25 9 7 NL .....                 | ER2594 .....     | D97    |
| OK Tigrod 308L .....     | W 19 9 L .....                    | ER308L .....     | D80    |
| OK Tigrod 308LSi .....   | W 19 9 L Si .....                 | ER308LSi .....   | D81    |
| OK Tigrod 308H .....     | W 19 9 H .....                    | ER308H .....     | D82    |
| OK Tigrod 309L .....     | W 23 12 L .....                   | ER309L .....     | D83    |
| OK Tigrod 309LSi .....   | W 23 12 L Si .....                | ER309LSi .....   | D84    |
| OK Tigrod 309MoL .....   | W 23 12 2 L .....                 | (ER309LMo) ..... | D85    |
| OK Tigrod 310 .....      | W 25 20 .....                     | ER310 .....      | D86    |
| OK Tigrod 312 .....      | W 29 9 .....                      | ER312 .....      | D87    |
| OK Tigrod 316L .....     | W 19 12 3 L .....                 | ER316L .....     | D88    |
| OK Tigrod 316LSi .....   | W 19 12 3 L Si .....              | ER316LSi .....   | D89    |
| OK Tigrod 317L .....     | W 18 15 3 L .....                 | ER317L .....     | D90    |
| OK Tigrod 318Si .....    | W 19 12 3 Nb Si .....             | (ER318Si) .....  | D91    |
| OK Tigrod 347 .....      | W 19 9 Nb .....                   | ER347 .....      | D92    |
| OK Tigrod 347Si .....    | W 19 9 Nb Si .....                | ER347Si .....    | D93    |
| OK Tigrod 410NiMo .....  | W 13 4 .....                      | .....            | D94    |
| OK Tigrod 430LNbTi ..... | W 18 L Nb Ti .....                | .....            | D95    |
| OK Tigrod 4043 .....     | S Al 4043 (AlSi5) .....           | R4043 .....      | D109   |
| OK Tigrod 4047 .....     | S Al 4047 (AlSi12) .....          | R4047 .....      | D110   |
| OK Tigrod 5087 .....     | S Al 5087 (AlMg4,5MnZr) .....     | R5087 .....      | D111   |
| OK Tigrod 5183 .....     | S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A)) ..... | R5183 .....      | D112   |
| OK Tigrod 5356 .....     | S Al 5356 (AlMg5Cr(A)) .....      | R5356 .....      | D113   |
| OK Tigrod 5554 .....     | S Al 5554 (AlMg2,7Mn) .....       | R5554 .....      | D114   |
| OK Tigrod B2 SC .....    | W Z CrMo1Si .....                 | ER80S-B2 .....   | D51    |
| OK Tigrod B3 SC .....    | W Z CrMo2Si .....                 | ER90S-B3 .....   | D53    |
| OK Tigrod Ni-1 .....     | S Ni 2061 (NiTi3) .....           | ERNi-1 .....     | D126   |
| OK Tigrod NiCrMo-3 ..... | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) .....     | ERNiCrMo-3 ..... | D127   |
| OK Tigrod NiCu-7 .....   | S Ni 4060 (NiCu30MnTi) .....      | ERNiCu-7 .....   | D128   |

## Taśmy elektrodowe

|                          |                               |                  |     |
|--------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
| OK Band 308L .....       | B 19 9 L .....                | EQ308L .....     | J3  |
| OK Band 309L .....       | B 23 12 L .....               | EQ309L .....     | J4  |
| OK Band 309L ESW .....   | B 22 11 L .....               | .....            | J5  |
| OK Band 309LNb ESW ..... | B 22 12 L Nb .....            | .....            | J6  |
| OK Band 309LMo ESW ..... | B 21 13 3 L .....             | .....            | J7  |
| OK Band 316L .....       | B 19 12 3 L .....             | EQ316L .....     | J8  |
| OK Band 347 .....        | B 19 9 Nb .....               | EQ347 .....      | J9  |
| OK Band 430 .....        | B 17 .....                    | .....            | J10 |
| OK Band NiCr-3 .....     | B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) ..... | EQNiCr-3 .....   | J11 |
| OK Band NiCrMo-3 .....   | B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) ..... | EQNiCrMo-3 ..... | J12 |

| Nazwa                    | EN/ISO                       | SFA/AWS            | Strona |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------|
| <b>Elektrody otulone</b> |                              |                    |        |
| EB 146 .....             | E 38 3 B 4 2 .....           | E7018 H4R .....    | C10    |
| EB 150 .....             | E 42 4 B 4 2 .....           | E7018 .....        | C11    |
| ER 146 .....             | E 38 0 RC 1 1 .....          | E6012 .....        | C8     |
| ER 150 .....             | E 38 0 RC 1 1 .....          | E6013 .....        | C9     |
| OK 43.32 .....           | E 42 0 RR 1 2 .....          | E6013 .....        | C14    |
| OK 46.00 .....           | E 38 0 RC 1 1 .....          | E6013 .....        | C15    |
| OK 46.16 .....           | E 38 0 RC 1 1 .....          | E7014 .....        | C16    |
| OK 48.00 .....           | E 42 4 B 4 2 H5 .....        | E7018H4R .....     | C19    |
| OK 48.04 .....           | E 42 4 B 3 2 H .....         | E7018 .....        | C20    |
| OK 48.05 .....           | E 42 4 B 4 2 H5 .....        | E7018 .....        | C21    |
| OK 48.08 .....           | E 46 5 1Ni B 3 2 H5 .....    | E7018-G H4R .....  | C22    |
| OK 53.05 .....           | E 42 4 B 2 2 H10 .....       | E7016 .....        | C23    |
| OK 53.16 SPECIAL .....   | E 42 4 B 3 1H5 .....         | E7048 .....        | C24    |
| OK 53.68 .....           | E 42 5 B 1 2 H5 .....        | E7016-1 H4 R ..... | C25    |
| OK 53.70 .....           | E 42 5 B 1 2 H5 .....        | E7016-1 .....      | C26    |
| OK 55.00 .....           | E 46 5 B 3 2 H5 .....        | E7018-1 H4 R ..... | C27    |
| OK 61.30 .....           | E 19 9 L R 1 2 .....         | E308L-17 .....     | C45    |
| OK 61.35 .....           | E 19 9 L B 2 2 .....         | E308L-15 .....     | C46    |
| OK 61.35 Cryo .....      | E 19 9 L B 2 2 .....         | E308L-15 .....     | C47    |
| OK 61.81 .....           | E 19 9 Nb R 3 2 .....        | E347-16 .....      | C48    |
| OK 61.85 .....           | E 19 9 Nb B 2 2 .....        | E347-15 .....      | C49    |
| OK 63.20 .....           | E 19 12 3 L R 1 1 .....      | E316L-16 .....     | C50    |
| OK 63.30 .....           | E 19 12 3 L R 1 2 .....      | E316L-17 .....     | C51    |
| OK 63.35 .....           | E 19 12 3 L B 2 2 .....      | E316L-15 .....     | C52    |
| OK 63.80 .....           | E 19 12 3 Nb R 3 2 .....     | E318-17 .....      | C53    |
| OK 63.85 .....           | E 19 12 3 Nb B 4 2 .....     | E318-15 .....      | C54    |
| OK 67.13 .....           | E 25 20 R 1 2 .....          | E310-16 .....      | C55    |
| OK 67.15 .....           | E 25 20 B 2 2 .....          | E310-15 .....      | C56    |
| OK 67.43 .....           | E 18 8 Mn R 1 2 .....        | (E307-16) .....    | C57    |
| OK 67.45 .....           | E 18 8 Mn B 2 2 .....        | (E307-15) .....    | C58    |
| OK 67.50 .....           | E 22 9 3 N L R 3 2 .....     | E2209-17 .....     | C59    |
| OK 67.55 .....           | E 22 9 3 N L B 2 2 .....     | E2209-15 .....     | C60    |
| OK 67.60 .....           | E 23 12 L R 3 2 .....        | E309L-17 .....     | C61    |
| OK 67.70 .....           | E 23 12 2 L R 3 2 .....      | E309L Mo-17 .....  | C62    |
| OK 67.75 .....           | E 23 12 L B 4 2 .....        | E309L-15 .....     | C63    |
| OK 68.25 .....           | E 25 9 N L R 32 .....        | E2594-16 .....     | C64    |
| OK 68.53 .....           | E 25 9 N L R 32 .....        | E2594-16 .....     | C65    |
| OK 68.55 .....           | E 25 9 N L B 42 .....        | E2594-15 .....     | C66    |
| OK 68.81 .....           | E 29 9 R 3 2 .....           | E312-17 .....      | C67    |
| OK 68.82 .....           | E 29 9 R 1 2 .....           | (E312-17) .....    | C68    |
| OK 69.33 .....           | E 20 25 5 Cu N L R 3 2 ..... | E385-16 .....      | C69    |
| OK 310Mo-L .....         | E 25 22 2 N L R 1 2 .....    | (E310Mo-16) .....  | C70    |
| OK 73.08 .....           | E 46 5 Z B 3 2 .....         | E8018-G .....      | C28    |
| OK 73.15 .....           | E 46 5 1Ni B 4 2 H5 .....    | E8018-G .....      | C29    |
| OK 73.68 .....           | E 46 6 2Ni B 3 2 H5 .....    | E8018-C1 .....     | C30    |

| Nazwa             | EN/ISO                      | SFA/AWS      | Strona |
|-------------------|-----------------------------|--------------|--------|
| OK 74.46          | E Mo B 3 2 H5               | E7018-A1     | C37    |
| OK 74.70          | E 50 4 Z B 4 2 H5           | E8018-G      | C31    |
| OK 74.78          | E 55 4 MnMo B 3 2 H5        | E9018-D1     | C32    |
| OK 74.86          | E 62 4 Z B T 32 H5          | E10018-D2    | C33    |
| OK 75.75          | E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5   | E11018-G     | C34    |
| OK 75.78          | E 89 6 Z B 4 2 H5           |              | C35    |
| OK 76.18          | E CrMo1 B 4 2 H5            | E8018-B2     | C39    |
| OK 76.28          | E CrMo2 B 4 2 H5            | E9018-B3     | C40    |
| OK 76.35          | E CrMo5 B 4 2 H5            | E8015-B6     | C42    |
| OK 76.96          | E (CrMo9) B 4 2 H5          | E9015-B8     | C43    |
| OK 76.98          | E CrMo91 B 4 2 H5           | E9015-B9     | C44    |
| OK 78.16          | E 69 A Z B 4 2              | E9018-G      | C36    |
| OK 92.55          | E Ni 6620/ (NiCr14Mo7Fe)    | ENiCrMo-6    | C79    |
| OK 94.25          | (EL-CuSn7)                  |              | C81    |
| OK AlMn1          | AlMn1                       |              | C82    |
| OK AlSi5          | AlSi5                       |              | C83    |
| OK AlSi12         | AlSi12                      |              | C84    |
| OK B2 SC          | E CrMo1 B 4 2 H5            | E8018-B2-H4R | C38    |
| OK B3 SC          | E CrMo2 B 3 2 H5            | E9018-B3-H4R | C41    |
| OK FEMAX 33.60    | E 42 0 RR 7 3               | E7024        | C12    |
| OK FEMAX 33.80    | E 42 0 RR 7 3               | E7024        | C13    |
| OK GOLDRON        | E 42 0 RC 1 1               | E6013        | C7     |
| OK GPC            | (elektroda do cięcia)       |              | C102   |
| OK Ni-CI          | E C Ni-CI 3                 | ENi-CI       | C71    |
| OK NiCrFe-2       | E Ni 6133/ (NiCr16Fe12NbMo) | ENiCrFe-2    | C75    |
| OK NiCrFe-3       | E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)     | ENiCrFe-3    | C76    |
| OK NiCrMo-3       | E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)     | ENiCrMo-3    | C77    |
| OK NiCrMo-5       | E Z Ni2                     | (ENiCrMo-5)  | C78    |
| OK NiFe-CI        | E C NiFe-1 3                | ENiFe-CI     | C73    |
| OK NiFe-CI-A      | E C NiFe-CI-A 1             | ENiFe-CI-A   | C72    |
| OK NiCu 1         | E C NiCu 1                  |              | C74    |
| OK NiCu-7         | E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)     | ENiCu-7      | C80    |
| OK Tooltrode 50   | E Z Fe3                     |              | C98    |
| OK Tooltrode 60   | E Fe4                       |              | C99    |
| OK Weartrode 30   | E Z Fe1                     |              | C85    |
| OK Weartrode 30HD | E Z Fe1                     |              | C86    |
| OK Weartrode 35   | E Z Fe1                     |              | C87    |
| OK Weartrode 40   | E Z Fe2                     |              | C88    |
| OK Weartrode 45   | E Z Fe3                     |              | C89    |
| OK Weartrode 50   | E Z Fe2                     |              | C90    |
| OK Weartrode 50T  | E Z Fe8                     |              | C91    |
| OK Weartrode 55   | E Z Fe3                     |              | C92    |
| OK Weartrode 55HD | E Z Fe6                     |              | C93    |
| OK Weartrode 60   | E Z Fe2                     |              | C94    |
| OK Weartrode 60T  | E Z Fe14                    |              | C95    |
| OK Weartrode 62   |                             |              | C96    |
| OK Weartrode 65T  | E Z Fe16                    |              | C97    |

| Nazwa                    | EN/ISO             | SFA/AWS     | Strona |
|--------------------------|--------------------|-------------|--------|
| OK 13Mn .....            | E Fe9 .....        |             | C100   |
| OK 14MnNi .....          | E Z Fe9 .....      |             | C101   |
| PIPEWELD 6010 PLUS ..... | E 38 2 C 2 1 ..... | E6010 ..... | C18    |

## Druty rdzeniowe

|                                  |                                           |                              |     |
|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|-----|
| Coreshield 8 .....               | T 42 2 Y NO 2 .....                       | E71T-8 .....                 | E39 |
| Coreshield 15 .....              |                                           | E71T-14/GS .....             | E40 |
| Coreweld 46 LS .....             | T 46 4 M M21 H5 .....                     | E70C-6M H4 .....             | E41 |
| Coreweld 46 LT H4 .....          | T 46 6 Z M M21 2 H5 .....                 | E80C-G H4 .....              | E42 |
| Coreweld 55 LT H4 .....          | T 55 6 Z M M21 2 H5 .....                 | E90C-G H4 .....              | E43 |
| Coreweld 69 LT H4 .....          | T 69 6 Mn2NiMo M M21 2 H5 .....           | E110C-G H4 .....             | E44 |
| Coreweld 89 .....                | T 89 4 Z M M21 3 H5 .....                 | E120C-G H4 .....             | E45 |
| Dual Shield 46M RMn .....        | T 55 4 Z P M21 2 H5 .....                 | E91T1-Ni1M .....             | E46 |
| Dual Shield 55 .....             | T 55 4 Z P M21 2 H5 .....                 | E91T1-Ni1M .....             | E47 |
| Dual Shield 62 .....             | T 62 4 Mn1.5Ni P M21 2 H5 .....           | E101T1-G .....               | E48 |
| Dual Shield 69 .....             | T MoL P M 2 H5 .....                      | E111T1-GM .....              | E49 |
| Dual Shield 110C .....           | T MoL P M 2 H5 .....                      | E111T1-GM .....              | E50 |
| Dual Shield CrMo1 .....          | T CrMo1 P M 2 H5 .....                    | E81T1-B2M .....              | E52 |
| Dual Shield CrMo2 .....          | T CrMo2 P M 2 H5 .....                    | E91T1-B3M .....              | E53 |
| Dual Shield MoL .....            | T MoL P M 2 H5 .....                      | E81T1-A1M .....              | E51 |
| Dual Shield Prime 71 LT H4 ..... | T 42 4 P M21 1 H5 .....                   | E71T-12C-J/12M-J-H4 .....    | E54 |
| Dual Shield Prime 81Ni1M .....   | T 50 6 1Ni P M21 1 H5 .....               | E81T1-Ni1M H4 .....          | E55 |
| FILARC PZ 6102 .....             | T 46 4 M M21 2 H5 .....                   | E70C-6M H4 .....             | E25 |
| FILARC PZ 6104 .....             | T 42 5 Z M M21 2 H5 .....                 | E70C-GM H4 .....             | E26 |
| FILARC PZ 6111 .....             | T422NiRC13H10/T4621NiRM213H10 .....       | E70T1-G .....                | E27 |
| FILARC PZ 6111HS .....           | T422NiRC13H10/T4621NiRM213H10 .....       | E70T-1C H8/ E70T-1M H8 ..... | E28 |
| FILARC PZ 6112 .....             | T 46 2 P M21 1 H10/T 42 2 P C1 1 H5 ..... | E71T1-G H4/E71T1-GM .....    | E29 |
| FILARC PZ 6113 .....             | T 46 4 P M21 1 H10/T 42 3 P C1 1 H5 ..... | E71T-1M H8/E71T-1C H4 .....  | E30 |
| FILARC PZ 6113S .....            | T 46 3 P C1 2 H5 .....                    | E71T-9C H4 .....             | E31 |
| FILARC PZ 6114 .....             | T 46 5 P M21 1 H5 .....                   | E71T-1MJ H4 .....            | E32 |
| FILARC PZ 6114S .....            | T 46 4 P C1 1 H5 .....                    | E71T-CJ H4 .....             | E33 |
| FILARC PZ 6115 .....             | T 50 5 2Ni P M21 2 H5 .....               |                              | E34 |
| FILARC PZ 6116S .....            | T 46 6 1.5Ni P M21 1 H5 .....             | E81T1-K2M H4 .....           | E35 |
| FILARC PZ 6125 .....             | T 42 6 1Ni B M21 1 H5 .....               | E71T5-K6M H4 .....           | E36 |
| FILARC PZ 6138 .....             | T 50 6 1Ni P M21 1 H5 .....               | E81T1-Ni1M JH4 .....         | E37 |
| FILARC PZ 6138SR .....           | T 46 6 1Ni P M21 1 H5 .....               | E81T1-Ni1M J .....           | E38 |
| FILARC PZ 6163 .....             | T Fe7 .....                               |                              | E86 |
| FILARC PZ 6166 .....             | T Fe7/T 13 4 M M21 2 .....                |                              | E87 |
| NICORE 55 .....                  | T C NiFe-1 M .....                        |                              | E88 |
| OK Tubrod 14.01 .....            | T 42 2 Z M M21 2 H5 .....                 | E70C-GM .....                | E6  |
| OK Tubrod 14.02 .....            | T 50 2 Z M M21 2 H5 .....                 | E80C-G .....                 | E7  |
| OK Tubrod 14.03 .....            | T 69 4 Mn2NiMo M M212 H5 .....            | E110C-G .....                | E8  |
| OK Tubrod 14.04 .....            | T 42 6 2Ni M M21 2H5 .....                | E70C-G .....                 | E9  |
| OK Tubrod 14.05 .....            | T 42 4 Z M M21 2 H5 .....                 | E70C-GM .....                | E10 |
| OK Tubrod 14.10 .....            | T 46 4 M M21 2 H5 .....                   | E70C-6M H4 .....             | E11 |

| Nazwa                            | EN/ISO                                            | SFA/AWS                     | Strona |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
| OK Tubrod 14.11 .....            | T 42 4 M M21 3 H5 .....                           | E70C-6M H4.....             | E12    |
| OK Tubrod 14.12 .....            | T 42 2 M M21 1 H10/T 42 2 M C1 1 H10 .....        | E70C-6M/E70C-6C.....        | E13    |
| OK Tubrod 14.13 .....            | T 42 2 M M21 2 H5 .....                           | E70C-6M .....               | E14    |
| OK Tubrod 15.00 .....            | T 42 3 B M21 2 H5/T 42 3 B C1 2 H5 .....          | E71T-5M H4/E71T-5C H4.....  | E15    |
| OK Tubrod 15.09 .....            | T 69 4 2NiMo P M21 2 H5 .....                     | E111T1-K3MJ-H4 .....        | E16    |
| OK Tubrod 15.11 .....            | T 50 6 2Ni P M21 2 H5 .....                       | E81T1-Ni2M .....            | E17    |
| OK Tubrod 15.14 .....            | T 46 3 P M21 2 H5 /T 46 2 P C1 1 H5 .....         | E71T-1M H8 /E71T-1C H8..... | E18    |
| OK Tubrod 15.15 .....            | T 46 2 P M21 2 H5 /T 46 2 P C1 1 H5 .....         | E71T-1M /E71T-1C .....      | E19    |
| OK Tubrod 15.17 .....            | T 46 3 1Ni P C1 2 H5 /T 46 4 1Ni P M21 2 H5 ..... | E81T1-Ni1MJ, E81T1-Ni1CJ... | E20    |
| OK Tubrod 15.19 .....            | T 50 5 Z P M21 2 H5 .....                         | E81T1-Ni1M .....            | E21    |
| OK Tubrod 15.20 .....            | .....                                             | E81T5-B2M H4.....           | E22    |
| OK Tubrod 15.22 .....            | .....                                             | E90T5-B3 .....              | E23    |
| OK Tubrod 15.27 .....            | T 69 5 Mn2.5Ni P M21 3 H5 .....                   | E110T5-GM .....             | E24    |
| OK Tubrod 15.31 .....            | T 19 9 L M M13 2 .....                            | EC316L .....                | E71    |
| OK Tubrod 15.34 .....            | T Fe10 /T 18 8 Mn M M21 2 .....                   | .....                       | E72    |
| OK Tubrod 15.37 .....            | T 22 9 3 N L M M13 2 .....                        | EC2209 .....                | E73    |
| OK Tubrodur 13Cr G .....         | T Z Fe7 .....                                     | .....                       | E74    |
| OK Tubrodur 13Mn O/G .....       | T Fe9 .....                                       | .....                       | E75    |
| OK Tubrodur 15CrMn O/G .....     | T Fe9 .....                                       | .....                       | E76    |
| OK Tubrodur 30 O M .....         | T Z Fe1 .....                                     | .....                       | E77    |
| OK Tubrodur 35 G M .....         | T Fe1 .....                                       | .....                       | E78    |
| OK Tubrodur 35 O M .....         | T Fe3 .....                                       | .....                       | E79    |
| OK Tubrodur 40 O M .....         | T Z Fe2 .....                                     | .....                       | E80    |
| OK Tubrodur 53 G M .....         | T Fe3 .....                                       | .....                       | E81    |
| OK Tubrodur 55 O A .....         | T Z Fe14.....                                     | .....                       | E82    |
| OK Tubrodur 58 O G/M .....       | T Fe6 .....                                       | .....                       | E83    |
| OK Tubrodur 60 G M .....         | T Z Fe2 .....                                     | .....                       | E84    |
| OK Tubrodur 200 O D .....        | T Fe10 .....                                      | .....                       | E85    |
| Pipeweld 91T-1 .....             | T 55 4 Z P M21 2 H5 .....                         | E91T1-G .....               | E56    |
| Pipeweld 101T-1 .....            | T 62 4 Mn1Ni P M21 2 H5 .....                     | E101T1-G .....              | E57    |
| Pipeweld 111T-1 .....            | T 69 4 2NiMo P M21 2 H5 .....                     | E111T1-K3MJ H4 .....        | E58    |
| Shield Bright 308H .....         | T 19 9 H P M21 2 /T 19 9 H P C1 2 .....           | E308HT1-4/E308HT1-1.....    | E59    |
| Shield Bright 308L .....         | T 19 9 L P M21 2 /T 19 9 L P C1 2 .....           | E308LT1-4/E308LT1-1.....    | E60    |
| Shield Bright 308L X-tra .....   | T 19 9 L R M21 3/T 19 9 L R C1 3 .....            | E308LT0-4/E308LT0-1.....    | E61    |
| Shield Bright 309L .....         | T 23 12 L P M21 2 /T 23 12 L P C1 2 .....         | E309LT1-4/E309LT1-1.....    | E62    |
| Shield Bright 309L X-tra .....   | T 23 12 L R M21 3/T 23 12 L R C1 3 .....          | E309LT0-4/E309LT0-1.....    | E63    |
| Shield-Bright 309LMO .....       | T 23 12 2LP M212/T 23 12 2LP C12 .....            | E309LMOt1-4/E309LMOt1-1..   | E64    |
| Shield-Bright 309LMO X-tra ..... | T 23 12 2 L R M21 3/T 23 12 2 L R C1 3 .....      | E309LMOt0-4/E309LMOt0-1..   | E65    |
| Shield Bright 316L .....         | T 19 12 3LP M212/T 19 12 3LP C12 .....            | E316LT1-4/E316LT1-1 .....   | E66    |
| Shield Bright 316L X-tra .....   | T 19 12 3 L R M21 3 /T 19 12 3 L R C1 3 .....     | E316LT0-4/E316LT0-1 .....   | E67    |
| Shield Bright 2209 .....         | T 22 9 3 N L P M21 2 /T 22 9 3 N L P C1 2 .....   | E2209T1-4/E2209T1-1 .....   | E68    |
| Shield Bright 2594 .....         | T 25 9 4 N L P M21 2 .....                        | E2594T1-4 .....             | E69    |
| Shield Bright NiCrMo-3 .....     | T Ni 6625 P M21 2 .....                           | ENiCrMo3LT1-4 .....         | E70    |

## Pręty do spawania gazowego

|                       |           |          |    |
|-----------------------|-----------|----------|----|
| OK Gasrod 98.70 ..... | Oil ..... | R60..... | G2 |
|-----------------------|-----------|----------|----|

| Nazwa                                   | EN/ISO     | SFA/AWS        | Strona |
|-----------------------------------------|------------|----------------|--------|
| <b>Pręty do napawania i regeneracji</b> |            |                |        |
| Stoodite 6 .....                        | RCo2 ..... | ERCoCr-A ..... | D133   |
| Stoodite 12 .....                       | RCo3 ..... | ERCoCr-B ..... | D134   |
| Stoodite 21 .....                       | RCo1 ..... | ERCoCr-E ..... | D135   |

## Topniki

|                     |                                |     |
|---------------------|--------------------------------|-----|
| OK Flux 10.05 ..... | S A AAS 2B 56 34 DC .....      | J13 |
| OK Flux 10.07 ..... | S A GS 3 Ni4 Mo1 DC .....      | J14 |
| OK Flux 10.10 ..... | ES A FB 2B 56 44 DC .....      | J15 |
| OK Flux 10.11 ..... | ES A FB 2B 56 44 DC .....      | J16 |
| OK Flux 10.14 ..... | ES A FB 2B 56 44 DC .....      | J17 |
| OK Flux 10.16 ..... | S A FB 2 55 43 DC .....        | J18 |
| OK Flux 10.33 ..... | S A FB 2 56 53 DC .....        | J19 |
| OK Flux 10.61 ..... | S A FB 1 65 DC .....           | I4  |
| OK Flux 10.62 ..... | S A FB 1 55 AC H5 .....        | I6  |
| OK Flux 10.63 ..... | S A FB 1 55 AC H5 .....        | I8  |
| OK Flux 10.64 ..... | S A FB 1 54 DC H5 .....        | I9  |
| OK Flux 10.65 ..... | S A FB 1 65 AC H5 .....        | I10 |
| OK Flux 10.66 ..... | S A FB 1 55 AC H5 .....        | I11 |
| OK Flux 10.69 ..... | S CS 4 .....                   | I12 |
| OK Flux 10.70 ..... | S A AB 1 79 AC .....           | I13 |
| OK Flux 10.71 ..... | S A AB 1 67 AC H5 .....        | I14 |
| OK Flux 10.72 ..... | S A AB 1 57 AC H5 .....        | I16 |
| OK Flux 10.74 ..... | S A AB 1 67 AC H5 .....        | I18 |
| OK Flux 10.77 ..... | S A AB 1 67 AC H5 .....        | I20 |
| OK Flux 10.78 ..... | S A AB 1 65 AC .....           | I22 |
| OK Flux 10.79 ..... | S A AB 1 77 AC .....           | I23 |
| OK Flux 10.81 ..... | S A AR 1 97 AC .....           | I24 |
| OK Flux 10.83 ..... | S A AR 1 85 AC .....           | I26 |
| OK Flux 10.90 ..... | S A AF 2 55 53 MnNi DC .....   | I27 |
| OK Flux 10.92 ..... | S A CS 2 57 53 DC .....        | I29 |
| OK Flux 10.93 ..... | S A AF 2 56 54 DC .....        | I30 |
| OK Flux 10.94 ..... | S A AF 2 56 64 DC .....        | I32 |
| OK Flux 10.95 ..... | S A AF 2 55 44 Ni DC .....     | I33 |
| OK Flux 10.96 ..... | S A CS 3 Cr3 DC .....          | I34 |
| OK Flux 10.97 ..... | S A AB 3 Cr AC .....           | I35 |
| OK Flux 10.99 ..... | S A CS 3 C0.3 Mn1 Cr1 DC ..... | I36 |

| Nazwa                       |            |            | Strona  |
|-----------------------------|------------|------------|---------|
| <b>Podkładki ceramiczne</b> | PZ 1500/01 | PZ 1500/70 | F2 - F3 |
|                             | PZ 1500/02 | PZ 1500/72 |         |
| OK Backing 21.21            | PZ 1500/50 | PZ 1500/73 |         |
| OK Backing Concave 13       | PZ 1500/51 | PZ 1500/80 |         |
| OK Backing Pipe 9           | PZ 1500/52 | PZ 1500/81 |         |
| OK Backing Pipe 12          | PZ 1500/54 | PZ 1500/87 |         |
| OK Backing Rectangular 13   | PZ 1500/56 | PZ 1504/01 |         |
|                             |            |            |         |

## Produkty marki EXATON

| Nazwa                     | EN/ISO                    | SFA/AWS           | Strona |
|---------------------------|---------------------------|-------------------|--------|
| <b>Elektrody otulone</b>  |                           |                   |        |
| Exaton 22.9.3.LR .....    | E 22 9 3 N L R .....      | E2209-17 .....    | C104   |
| Exaton 22.9.3.LB .....    | E 22 9 3 N L B .....      | E2209-15 .....    | C105   |
| Exaton 22.12.HTR .....    | E Z 23 10 N R 1 2 .....   | .....             | C108   |
| Exaton 25.10.4.LR .....   | E 25 9 4 N L R 3 2 .....  | E2594-16 .....    | C106   |
| Exaton 25.10.4.LB .....   | E 25 9 4 N L B 4 2 .....  | E2594-15 .....    | C107   |
| Exaton 25.22.2.LMnB ..... | E 25 22 2 N L B 1 2 ..... | (E310Mo-15) ..... | C109   |
| Exaton 27.31.4.LCuR ..... | E 27 31 4 Cu L R .....    | E383 .....        | C110   |
| Exaton Ni59 .....         | E Ni 6059 .....           | ENiCrMo-13 .....  | C111   |

## Druty lite do spawania w osłonie gazów

|                           |                       |                    |      |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|------|
| Exaton 19.9.L .....       | G 19 9 L .....        | ER308L .....       | D138 |
| Exaton 19.9.LSi .....     | G 19 9 L Si .....     | ER308LSi .....     | D139 |
| Exaton 20.25.5.LCu .....  | G 20 25 Cu L .....    | ER385 .....        | D140 |
| Exaton 22.8.3.L .....     | G 22 9 3 N L .....    | ER2209 .....       | D141 |
| Exaton 22.8.3.LSi .....   | G 22 9 3 N L Si ..... | ER2209 .....       | D142 |
| Exaton 22.12.HT .....     | G 21 10 N .....       | .....              | D143 |
| Exaton 25.10.4.L .....    | G 25 9 4 N L .....    | ER2594 .....       | D144 |
| Exaton 25.22.2.LMn .....  | G 25 22 2 N L .....   | ERG .....          | D145 |
| Exaton 27.31.4.LCu .....  | G 27 31 4 Cu L .....  | ER383 .....        | D146 |
| Exaton 29.8.2.L .....     | G Z 29 8 2 L .....    | .....              | D147 |
| Exaton AXT .....          | G 18 8 Mn .....       | (ER307) .....      | D148 |
| Exaton Ni53 .....         | S Ni 6617 .....       | ERNiCrCoMo-1 ..... | D149 |
| Exaton Ni54 .....         | S Ni 6022 .....       | ERNiCrMo-10 .....  | D150 |
| Exaton Ni55 .....         | S Ni 6686 .....       | ERNiCrMo-14 .....  | D151 |
| Exaton Ni56 .....         | S Ni 6276 .....       | ERNiCrMo-4 .....   | D152 |
| Exaton Ni59 .....         | S Ni 6059 .....       | ERNiCrMo-13 .....  | D153 |
| Exaton Ni60 .....         | S Ni 6625 .....       | ERNiCrMo-3 .....   | D154 |
| Exaton Ni60 Overlay ..... | S Ni 6625 .....       | ERNiCrMo-3 .....   | D155 |
| Exaton 72HP .....         | S Ni 6082 .....       | ERNiCr-3 .....     | D156 |

## Pręty do spawania metodą TIG

|                            |                       |                |      |
|----------------------------|-----------------------|----------------|------|
| Exaton 19.9.L .....        | W 19 9 L .....        | ER308L .....   | D157 |
| Exaton 19.9.LSi .....      | W 19 9 L Si .....     | ER308LSi ..... | D158 |
| Exaton 19.12.3.LCRYO ..... | W (19 12 3 L) .....   | ER316L .....   | D159 |
| Exaton 20.25.5.LCu .....   | W 20 25 Cu L .....    | ER385 .....    | D160 |
| Exaton 22.8.3.L .....      | W 22 9 3 N L .....    | ERCu .....     | D161 |
| Exaton 22.8.3.LSi .....    | W 22 9 3 N L Si ..... | ER2209 .....   | D162 |
| Exaton 22.12.HT .....      | W 21 10 N .....       | ER2209 .....   | D163 |
| Exaton 25.10.4.L .....     | W 25 9 4 N L .....    | ER2594 .....   | D164 |
| Exaton 25.20.L .....       | W Z 25 20 L .....     | ER310L .....   | D165 |
| Exaton 25.22.2.LMn .....   | W 25 22 2 N L .....   | ERG .....      | D166 |

| Nazwa                    | EN/ISO                           | SFA/AWS           | Strona |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------|--------|
| Exaton 27.31.4.LCu ..... | W 27 31 4 Cu L .....             | ER383 .....       | D167   |
| Exaton 29.8.2.L .....    | W 29 8 2 L .....                 |                   | D168   |
| Exaton Ni53 .....        | S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9) .....  | ERNiCrCoMo-1..... | D169   |
| Exaton Ni54 .....        | S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)..... | ERNiCrMo-10.....  | D170   |
| Exaton Ni55 .....        | S Ni6686 (NiCr21Mo16W4) .....    | ERNiCrMo-14.....  | D171   |
| Exaton Ni56 .....        | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)..... | ERNiCrMo-4.....   | D172   |
| Exaton Ni59 .....        | S Ni 6059 (NiCr23Mo16).....      | ERNiCrMo-13.....  | D173   |
| Exaton Ni60 .....        | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb).....     | ERNiCrMo-3.....   | D174   |
| Exaton 72HP .....        | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb).....     | ERNiCr-3 .....    | D175   |

## Druty do spawania i napawania pod topnikiem

|                        |                    |              |     |
|------------------------|--------------------|--------------|-----|
| Exaton 19.9.L .....    | S 19 9 L .....     | ER308L ..... | H45 |
| Exaton 22.8.3.L .....  | S 22 9 3 N L ..... | ER2209 ..... | H46 |
| Exaton 25.10.4.L ..... | S 25 9 7 NL .....  | ER2594 ..... | H47 |

## Taśmy elektrodowe

|                          |                                   |                  |          |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------|----------|
| Exaton 19.9.L .....      | B 19 9 L .....                    | EQ308L .....     | J25      |
| Exaton 19.9.LNb .....    | B 19 9 Nb .....                   | EQ347 .....      | J25      |
| Exaton 19.12.3.L .....   | B 19 12 3 L .....                 | EQ316L .....     | J25      |
| Exaton 19.13.4.L .....   | B 19 13 4 L .....                 | EQ317L .....     | J25      |
| Exaton 21.11.LNb .....   | B 21 13 3 L .....                 | EQ"309LNb" ..... | J25      |
| Exaton 22.8.3.L .....    | B 22 9 3 N L .....                | EQ2209 .....     | J21, J23 |
| Exaton 22.11.L .....     | B 22 11 L .....                   | EQ(309L).....    | J25      |
| Exaton 24.13.L .....     | B 23 12 L .....                   | EQ309L .....     | J25      |
| Exaton 24.13.LNb .....   | B 23 12 Nb .....                  | EQ"309LNb" ..... | J25      |
| Exaton 25.22.2.LMn ..... | B 25 22 2 N L .....               | EQG .....        | J22, J23 |
| Exaton Ni41Cu .....      | B Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3) .....   | EQNiFeCr-1.....  | J27      |
| Exaton Ni56 .....        | B Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) ..... | EQNiCrMo-4.....  | J27      |
| Exaton Ni60 .....        | B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) .....     | EQNiCrMo-3.....  | J27      |
| Exaton 72HP .....        | B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) .....     | EQNiCr-3.....    | J26, J27 |

## Topniki

|                   |                   |          |
|-------------------|-------------------|----------|
| Exaton 10SW ..... | S A CS 2 Cr ..... | I38, J21 |
| Exaton 15W .....  | S A AF 2 .....    | I39      |
| Exaton 37S .....  | ES A FB 2B .....  | J22      |
| Exaton 47S .....  | ES A FB 2B .....  | J23      |
| Exaton 48S .....  | ES A FB 2B .....  | J24      |
| Exaton 49S .....  | ES A FB 2B .....  | J25      |
| Exaton 50SW ..... | S A AF 2 .....    | I40, J26 |
| Exaton 69S .....  | ES A FB 2B .....  | J27      |



# INFORMACJE OGÓLNE

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Wstęp.....               | B1 |
| Oznaczenia i skróty..... | B2 |
| Pozycje spawania.....    | B4 |

**Szanowni Państwo,**

Katalog materiałów spawalniczych firmy ESAB zawiera opis całej naszej podstawowej oferty oraz wiele informacji dodatkowych. Produkty są podzielone według zastosowania do poszczególnych metod spawania, a następnie według grup materiałów podstawowych, do których są przeznaczone. W podanych specyfikacjach uwzględniono wszystkie najnowsze wydania norm, dotyczących materiałów spawalniczych.

Podobnie jak w poprzednim wydaniu, dołączono obszerne tabele ułatwiające prawidłowy dobór materiałów dodatkowych. Występują w nich także produkty spoza podstawowej oferty, dostępne na zamówienie i nie opisane dokładniej w tym katalogu. W celu uzyskania informacji o tych produktach – prosimy o kontakt z naszym działem Obsługi Klienta.

W części ogólnej znajdują się szczegółowe, bogato ilustrowane fotografiami, dane o dostępnych opakowaniach dla wszystkich grup produktów, a przede wszystkim drutów litych i rdzeniowych. Zachęcamy Państwa do zapoznania się z coraz szerszą ofertą opakowań masowych oraz zestawów akcesoriów, umożliwiających ich optymalną eksploatację. Z uwagi na często zadawane pytania, dotyczące warunków przechowywania materiałów spawalniczych, poświęciliśmy temu tematowi osobny rozdział. Z myślą o użytkownikach, którzy jeszcze nie są specjalistami w spawalnictwie, przygotowaliśmy krótkie wprowadzenie do każdej metody spawania. Wśród ogólnych zagadnień przedstawiliśmy także szereg aspektów oceny spawalności niektórych stali i stopów, jako wstęp do wszelkich prac związanych z łączeniem tych materiałów za pomocą spawania łukowego. Tematem zamykającym katalog są uwagi dotyczące bardzo ważnej kwestii bezpieczeństwa prac spawalniczych.

Bieżące, piąte wydanie katalogu, zawiera zaktualizowane dane wielu materiałów, nowe karty katalogowe produktów wprowadzonych ostatnio do oferty oraz dodatkowe funkcje wersji elektronicznej, takie jak aktywne odnośniki w głównych spisach treści, a także zakładki na panelu bocznym, umożliwiające szybkie przejście do poszczególnych rozdziałów.

Mamy nadzieję, że nasz katalog stanie się pomocnym narzędziem w Państwa codziennej pracy i pozwoli efektywniej korzystać z zasobów firmy ESAB.

**Autorzy Katalogu**

## Opis właściwości materiałów spawalniczych:

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>R<sub>m</sub></b>                | wytrzymałość na rozciąganie (MPa)                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>R<sub>0,2</sub></b>              | dolna granica plastyczności (MPa)                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>R<sub>p0,2</sub></b>             | umowna granica plastyczności (MPa)                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>A<sub>5</sub>(A<sub>4</sub>)</b> | wydłużenie względne (%)                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>°C/KV</b>                        | udarność - praca łamania próbek (w temp. °C) / (J)                                                                                                                                                                                                       |
| <b>HV</b>                           | twardość w skali Vickersa                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>HB</b>                           | twardość w skali Brinella                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>HRC</b>                          | twardość w skali Rockwella                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>FN</b>                           | liczba ferrytowa (WCR 92)                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>B</b>                            | wskaźnik zasadowości wg Boniszewskiego                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | $B = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{SrO} + \text{BaO} + \text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaF}_2 + 1/2 (\text{FeO} + \text{MnO})}{\text{SiO}_2 + 1/2 (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2)}$ |
| <b>X (Bruscato)</b>                 | wskaźnik zanieczyszczeń metalurgicznych $X = (10 P + 5 Sb + 4 Sn + As) / 100$ (ppm)                                                                                                                                                                      |
| <b>PRE</b>                          | wskaźnik odporności na korozję wżerową - Pitting Resistant Equivalent $PRE = \%Cr + 3,3\%Mo + 16\%N$                                                                                                                                                     |
| <b>TZ 0</b>                         | własności stopiwa w stanie po spawaniu                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>TZ x</b>                         | własności stopiwa w stanie po określonym rodzaju obróbki cieplnej                                                                                                                                                                                        |

## Rodzaj i biegunowość prądu spawania:

|                                                                                    |                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|    | prąd przemienny, AC                            |
|    | prąd stały, biegunowość + , DC+                |
|    | prąd stały, biegunowość - , DC-                |
|  | prąd stały, biegunowość + lub - , DC±          |
|  | prąd przemienny lub stały, biegunowość +       |
|  | prąd przemienny lub stały, biegunowość -       |
|  | prąd przemienny lub stały, biegunowość dowolna |

## Parametry technologiczne:

|                |                                             |
|----------------|---------------------------------------------|
| <b>Ø d</b>     | średnica drutu lub elektrody (mm)           |
| <b>Ø d x l</b> | wymiary - średnica i długość elektrody (mm) |
| <b>N</b>       | ciężar stopiwa na 1 kg elektrod (kg)        |
| <b>B</b>       | liczba elektrod na 1 kg stopiwa (szt.)      |
| <b>H</b>       | wydajność stopiwa (kg/h)                    |
| <b>T</b>       | czas topienia elektrody (s)                 |
| <b>U</b>       | napięcie łuku (V)                           |

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| <b>ABS</b>  | American Bureau of Shipping     |
| <b>BV</b>   | Bureau Veritas                  |
| <b>CE</b>   | Oznaczenie zgodności z EN 13479 |
| <b>CWB</b>  | Canadian Welding Bureau         |
| <b>DNV</b>  | Det Norske Veritas              |
| <b>DB</b>   | Deutsche Bahn                   |
| <b>LR</b>   | Lloyds Registr of Shipping      |
| <b>TÜV</b>  | Technischer Überwachungs Verein |
| <b>PRS</b>  | Polski Rejestr Statków          |
| <b>RINA</b> | Registro Italiano Navale        |
| <b>UKCA</b> | Brytyjskie oznaczenie zgodności |

## UWAGA !

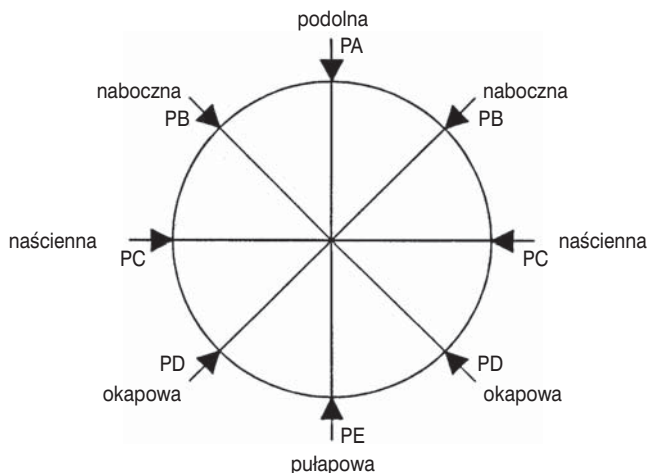
Zamieszczone informacje o pozycjach spawania mają charakter poglądowy. Dostępność poszczególnych pozycji jest uzależniona zarówno od średnicy drutu lub rdzenia elektrody, jak i od zastosowanych parametrów technologicznych, a także właściwości zasilacza łuku oraz jego nastaw. Przy odpowiednim sterowaniu procesem spawania mogą być dostępne także inne pozycje niż uwzględnione w opisach produktów w tym katalogu. Z kolei niektóre pokazane pozycje mogą być trudne lub niemożliwe do uzyskania przy pewnych kombinacjach warunków spawania. W przypadkach, gdy kwestia pozycji spawania dla określonych produktów jest bardzo istotna, prosimy o kontakt z przedstawicielem firmy ESAB.

Dopuszczenia / zatwierdzenia towarzystw klasyfikacyjnych i organizacji technicznych dla poszczególnych produktów mogą zależeć od miejsc ich produkcji. Informacje zamieszczone w katalogu bazują na lokalizacji jednostek produkcyjnych, z których wyroby są standardowo dostarczane na rynek w Polsce. W przypadku, gdy dane o aktualnych dopuszczeniach / zatwierdzeniach są szczególnie istotne, zalecamy kontakt z przedstawicielem firmy ESAB.

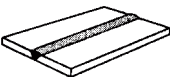
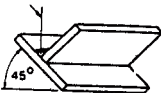
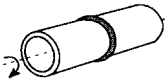
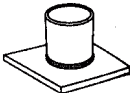
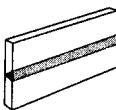
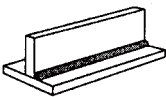
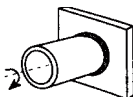
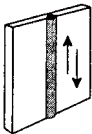
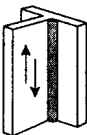
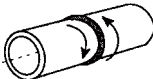
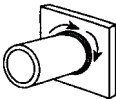
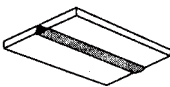
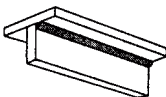
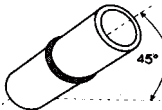
## Oznaczenia pozycji spawania użyte w katalogu

| symbol                                                                           | typ złącza          | AWS ASME | PN-EN    | nazwa pozycji                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|--------------------------------------------------|
|  | doczołowe<br>kątowe | 1G<br>1F | PA<br>PA | podolna<br>podolna                               |
|  | doczołowe           | 2G       | PC       | naścienna                                        |
|  | doczołowe<br>kątowe | 4G<br>-  | PE<br>PD | pułapowa<br>okapowa                              |
|  | doczołowe<br>kątowe | 3G<br>-  | PF<br>PF | pionowa z dołu do góry<br>pionowa z dołu do góry |
|  | doczołowe<br>kątowe | 3G<br>-  | PG<br>PG | pionowa z góry na dół<br>pionowa z góry na dół   |
|  | kątowe              | 2F       | PB       | naboczna                                         |

## Uproszczony schemat głównych pozycji spawania wg normy PN-EN ISO 6947



## Porównanie oznaczeń pozycji spawania wg PN-EN i AWS/ASME

| Typ złącza        | doczołowe                                                                           | kątowe                                                                              | rura - spoina czołowa                                                               | rura - spoina pachwinowa                                                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |    |    |    |   |
| PN-EN<br>AWS/ASME | PA<br>1G                                                                            | PA<br>1F                                                                            | PA<br>1G                                                                            | PB<br>2F                                                                            |
|                   |    |    |    |    |
| PN-EN<br>AWS/ASME | PC<br>2G                                                                            | PB<br>2F                                                                            | PC<br>2G                                                                            | PB<br>2F                                                                            |
|                   |   |   |  |   |
| PN-EN<br>AWS/ASME | PG - z góry na dół<br>PF - z dołu do góry<br>3G                                     | PG - z góry na dół<br>PF - z dołu do góry<br>3F                                     | PG - z góry na dół<br>PF - z dołu do góry<br>3G                                     | PG - z góry na dół<br>PF - z dołu do góry<br>5F                                     |
|                   |  |  |  |  |
| PN-EN<br>AWS/ASME | PE<br>4G                                                                            | PD<br>4F                                                                            | J-L 045 - z góry na dół<br>H-L 045 - z dołu do góry<br>6G                           | PD<br>4F                                                                            |



# ELEKTRODY OTULONE DO SPAWANIA RĘCZNEGO

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Podstawowe zasady doboru elektrod, rodzaje otulin .....        | C1   |
| Przegląd norm dotyczących elektrod otulonych .....             | C3   |
| Lista gatunków elektrod otulonych .....                        | C4   |
| Elektrody do...                                                |      |
| spawania stali niestopowych .....                              | C7   |
| spawania stali niskostopowych i drobnoziarnistych.....         | C28  |
| spawania stali odpornych na pękanie (energetycznych) .....     | C37  |
| spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych .....            | C45  |
| spawania żeliwa .....                                          | C71  |
| spawania niklu i jego stopów.....                              | C75  |
| spawania innych metali nieżelaznych.....                       | C81  |
| napawania i regeneracji.....                                   | C85  |
| cięcia.....                                                    | C102 |
| Lista gatunków elektrod otulonych EXATON i FILARC.....         | C103 |
| Elektrody EXATON do stali nierdzewnych i wysokostopowych ..... | C104 |

Elektrody do spawania ręcznego są w tym katalogu ułożone w grupy według materiału rodzimego. Podstawową zasadą podczas wyboru odpowiedniej elektrody jest jakość stopiwa, która powinna być równoważna lub wyższa niż materiał rodzimy. Dalszymi czynnikami, które mają wpływ na wybór odpowiedniego materiału dodatkowego, są pozycje spawania oraz rodzaje spoiny, grubość materiału do spawania, sposób obciążenia, warunki zewnętrzne itp. Rodzaj otuliny elektrody ma wpływ zarówno na jakość stopiwa (domieszkowanie, rafinacja, wygląd spoiny), jak i na właściwości użytkowe podczas spawania.

## Otulina rutyłowa

Otulina rutyłowa pozwala na łatwe zajarzanie łuku i nadaje się szczególnie do wykonywania spoin krótkich oraz do szczepiania. Rozprysk metalu jest minimalny, a powierzchnia spoiny gładka. Elektroda z takim rodzajem otuliny jest łatwa do użycia w różnych pozycjach spawania i usunięcie żużłu nie sprawia trudności. Ze względu na mniejszą głębokość wtopienia nie poleca się do spawania grubych blach, w zbiornikach ciśnieniowych, kotłach itp. Otulina rutyłowa jest względnie odporna na wilgoć.

## Wysokowydajna otulina rutyłowa

Ze względu na zawartość proszku żelaza w otulinie pozwala na wyższą szybkość spawania oraz większą wydajność stopiwa. W przypadku np. elektrody OK FEMAX 33.80 dla średnicy 6,0 mm wydajność wynosi aż 7,5 kg/h. Elektrody z takim rodzajem otuliny nadają się zwłaszcza do spoin pachwinowych oraz pozycji podolnej. Spoiwo posiada taką samą lub nieco wyższą wytrzymałość niż przy użyciu niestopowych elektrod o otulinie zasadowej, lecz jego udarność jest niższa.

## Otulina kwaśna

Elektroda z takim rodzajem otuliny pozwala na łatwiejsze zajarzanie łuku niż w elektrodzie o otulinie zasadowej, lecz trudniejsze niż przy otulinie rutyłowej. Powierzchnia spoin jest gładka i błyszcząca. Żużel jest łatwy do usunięcia. Stopiwo posiada niższe własności wytrzymałościowe w porównaniu otuliną rutyłową, lecz wyższą udarność. Elektrody z takim rodzajem otuliny są bardziej wrażliwe na czystość powierzchni spawanych i materiał jest bardziej wrażliwy na powstawanie pęknięć w strefie wpływu ciepła.

## Otulina zasadowa

Stopiwo z elektrody zasadowej posiada niższą zawartość wodoru dyfundującego, co ma wpływ na dobrą udarność w niskich temperaturach oraz mniejszą wrażliwość na powstawanie pęknięć w strefie wpływu ciepła, a także pęknięć zimnych w porównaniu z poprzednimi rodzajami otulin. Żużel jest nieco trudniejszy do usunięcia z powierzchni spoiny niż żużel z elektrody o otulinie kwaśnej lub rutyłowej. Otulina wrażliwa jest na wilgoć, więc muszą być przestrzegane zalecenia dotyczące przechowania i poduszania. Elektrody o otulinie zasadowej z niższą skłonnością do wchłaniania wilgoci są obecnie najbardziej rozpowszechnionym rodzajem elektrod do wymagających aplikacji, na przykład do produkcji zbiorników ciśnieniowych, konstrukcji przybrzeżnych, przy budowie statków itp.

## Otulina rutyłowo-zasadowa

Taki rodzaj otuliny łączy dobre właściwości elektrod rutyłowych oraz wysoką jakość stopiwa, którą zapewniają elektrody o otulinie zasadowej. Otulina rutyłowo-zasadowa zapewnia najlepsze właściwości użytkowe podczas spawania spoin pachwinowych w pozycji nabocznej i pionowej.

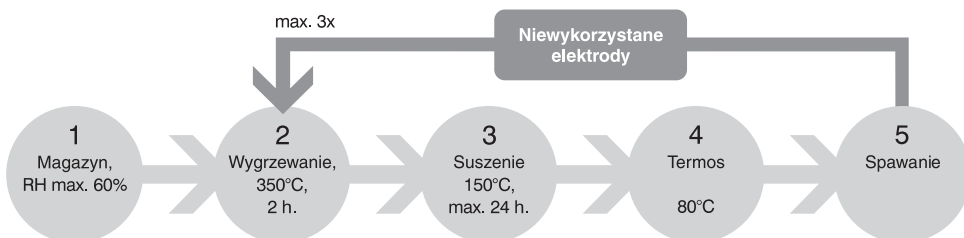
## Otulina celulozowa

Elektrody celulozowe zapewniają głęboką penetrację przy spawaniu we wszystkich pozycjach. Charakteryzują się także dobrym formowaniem warstw graniowych, niską wrażliwością na zanieczyszczenia łączonych krawędzi, brakiem porowatości na początku ściegów oraz stosunkowo dużą prędkością spawania. Wysoka zawartość celulozy i wilgoci w otulinie zwiększają jednak zawartość wodoru dyfundującego w stopiwie.

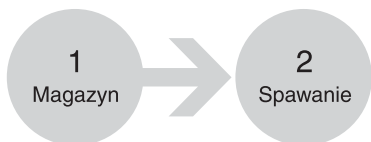
Większość gatunków elektrod otulonych jest zapakowana w papierowe pudełka o rozmiarach 65 x 65 mm i długości 305, 355 oraz 455 mm. Każde pudełko zapakowane jest w folię termokurczliwą PVC. Każdy karton (wykonany z tektury laminowanej) zawiera trzy pudełka. Elektrody przeznaczone do spawania stali wysokostopowej oraz elektrody specjalne zapakowane są w plastikowe pudełka o rozmiarach 65 x 65 mm lub 65 x 32 mm – każdy karton zawiera trzy lub sześć pudełek. Pudełka i kartony są zaklejane i oznaczone odpowiednią etykietą. Wiele typów przede wszystkim elektrod zasadowych do bardzo wymagających aplikacji i warunków montażu oraz

elektrod, które używane są do naprawy i konserwacji, dostarczanych jest obecnie tylko w opakowaniu próżniowym typu VAC-PAC™. Opakowanie to pozwala na używanie elektrod zaraz po otwarciu bez dalszego podsuszania. Takim sposobem zapakowane elektrody zapewniają stopiwo o zawartości wodoru dyfundującego poniżej 5 ml / 100 g stopiwa do ok. 8 godzin po otwarciu. Jedno opakowanie zawiera ok. 2 kg elektrod o długości 350 mm lub ok. 2,5 kg elektrod o długości 450 mm. Dla mniejszych średnic elektrod są do dyspozycji też opakowania o masie ok. 0,8 kg. W niektórych gatunkach elektrod są do dyspozycji zarówno zwykłe opakowania, jak i typu Vac-Pac.

## Zwykłe opakowanie



## Opakowanie VACPAC™



Przegląd rozmiarów opakowań oraz ilości sztuk w pudełku w poszczególnych gatunkach zamieszczono na końcu tego rozdziału.

### Podsuszanie elektrod przed użyciem

Konkretne wartości temperatur oraz czasu podsuszania podane są osobno dla każdego rodzaju elektrody.

Ogólne zasady znajdują się w rozdziale M.

### Przechowywanie elektrod

Zasadniczo wskazane jest magazynowanie elektrod w suchym pomieszczeniu o właściwej temperaturze i wilgotności, w oryginalnych opakowaniach. Zalecenia w tym zakresie podane są także w rozdziale M.

Poglądowo zalety opakowań typu VAC-PAC™ pokazuje powyższy schemat obsługi elektrod.

## **PN-EN ISO 2560**

Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnodziarnistych – Klasyfikacja

## **PN-EN ISO 18275**

Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości – Klasyfikacja

## **PN-EN 3580**

Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali odpornych na pękanie – Klasyfikacja

## **PN-EN ISO 3581**

Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja

## **PN-EN ISO 1071**

Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone, druty, pręty i druty proszkowe do spawania żeliwa – Klasyfikacja

## **PN-EN ISO 14172**

Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego niklu i stopów niklu – Klasyfikacja

## **PN-EN 14700**

Materiały dodatkowe do spawania – Materiały dodatkowe do napawania utwardzającego

## **PN-EN ISO 18273**

Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania aluminium i stopów aluminium -- Klasyfikacja

## **ASME SFA/AWS A 5.1**

Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding

### **ANSI/AWS A5.1/A5.1M**

Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

## **ASME SFA/AWS A5.3**

Specification for aluminium and Aluminium alloy electrodes for shielded metal arc welding

### **ANSI/AWS A5.3/A5.3M**

Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

## **ASME SFA/AWS A5.4**

Specification for stainless steel electrodes for shielded metal arc welding

### **ANSI/AWS A5.4/A5.4M**

Specification for Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

## **ASME SFA/AWS A5.5**

Specification for low-alloy steel electrodes for shielded metal arc welding

### **ANSI/AWS A5.5/A5.5M**

Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

## **ASME SFA/AWS A5.11**

Specification for nickel and nickel-alloy welding electrodes for shielded metal arc welding

### **ANSI/AWS A5.11/A5.11M**

Specification for Nickel and Nickel-Alloy Welding Electrodes for Shielded Metal Arc Welding

## **ANSI/AWS A5.15**

Specification for Welding Electrodes and rods for Cast Iron

## Elektrody do spawania stali niestopowych

| Nazwa              | EN/ISO              | SFA/AWS      | Strona |
|--------------------|---------------------|--------------|--------|
| OK GOLDROX         | E 42 0 RC 1 1       | E6013        | C7     |
| ER 146             | E 38 0 RC 1 1       | E6012        | C8     |
| ER 150             | E 38 0 RC 1 1       | E6013        | C9     |
| ER 246             | E 38 2 RB 1 2       | E7014        | *      |
| EA 146             | E 35 0 RA 2 2       | E6020        | *      |
| EB 146             | E 38 3 B 4 2 H5     | E7018 H4 R   | C10    |
| EB 150             | E 42 4 B 4 2 H5     | E7018        | C11    |
| OK FEMAX 33.60     | E 42 0 RR 5 3       | E7024        | C12    |
| OK FEMAX 33.80     | E 42 0 RR 7 3       | E7024        | C13    |
| OK 43.32           | E 42 0 RR 1 2       | E6013        | C14    |
| OK 46.00           | E 38 0 RC 1 1       | E6013        | C15    |
| OK 46.16           | E 38 0 RC 1 1       | E7014        | C16    |
| OK 50.40           | E 42 2 RB 1 2       | E6013        | C17    |
| PIPEWELD 6010 PLUS | E 38 2 C 2 1        | E6010        | C18    |
| OK 48.00           | E 42 4 B 4 2 H5     | E7018 H4 R   | C19    |
| OK 48.04           | E 42 4 B 3 2 H5     | E7018        | C20    |
| OK 48.05           | E 42 4 B 4 2 H5     | E7018        | C21    |
| OK 48.08           | E 46 5 1Ni B 3 2 H5 | E7018-G H4 R | C22    |
| OK 53.05           | E 42 4 B 2 2 H10    | E7016        | C23    |
| OK 53.16 SPECIAL   | E 38 2 B 3 2 H10    | E7016        | C24    |
| OK 53.68           | E 42 5 B 1 2 H5     | E7016-1 H4 R | C25    |
| OK 53.70           | E 42 5 B 1 2 H5     | E7016-1      | C26    |
| OK 55.00           | E 46 5 B 3 2 H5     | E7018-1 H4 R | C27    |

## Elektrody do spawania stali niskostopowych i drobnoziarnistych oraz stali o wysokiej wytrzymałości

| Nazwa    | EN/ISO                    | SFA/AWS       | Strona |
|----------|---------------------------|---------------|--------|
| OK 73.08 | E 46 5 Z B 3 2            | E8018-G       | C28    |
| OK 73.15 | E 46 5 1Ni B 4 2 H5       | E8018-C3 H4 R | C29    |
| OK 73.68 | E 46 6 2Ni B 3 2 H5       | E8018-C1      | C30    |
| OK 74.70 | E 50 4 Z B 4 2 H5         | E8018-G       | C31    |
| OK 74.78 | E 55 4 MnMo B 3 2 H5      | E9018-D1      | C32    |
| OK 74.86 | E 62 4 Mn1NiMo B T 32 H5  | E 10018-D2    | C33    |
| OK 75.75 | E 69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5 | E11018-G      | C34    |
| OK 75.78 | E 89 6 Z B 3 2 H5         | -             | C35    |
| OK 78.16 | E 69 A Z B 4 2            | E9018-G       | C36    |

## Elektroda do cięcia i żłobienia

| Nazwa  | EN/ISO | SFA/AWS | Strona |
|--------|--------|---------|--------|
| OK GPC | -      | -       | C102   |

\* produkt archiwalny

## Elektrody do spawania stali energetycznych

| Nazwa    | EN/ISO             | SFA/AWS      | Strona |
|----------|--------------------|--------------|--------|
| OK 74.46 | E Mo B 3 2 H5      | E7018-A1     | C37    |
| OK B2 SC | E CrMo1 B 4 2 H5   | E8018-B2-H4R | C38    |
| OK 76.18 | E CrMo1 B 4 2 H5   | E8018-B2     | C39    |
| OK 76.28 | E CrMo2 B 4 2 H5   | E9018-B3     | C40    |
| OK B3 SC | E CrMo2 B 3 2 H5   | E9018-B3 H4R | C41    |
| OK 76.35 | E CrMo5 B 4 2 H5   | E8015-B6     | C42    |
| OK 76.96 | E (CrMo9) B 4 2 H5 | E9015-B8     | C43    |
| OK 76.98 | E CrMo91 B 4 2 H5  | E9015-B9     | C44    |

## Elektrody do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

| Nazwa         | EN/ISO                 | SFA/AWS     | Strona |
|---------------|------------------------|-------------|--------|
| OK 61.30      | E 19 9 L R 1 2         | E308L-17    | C45    |
| OK 61.35      | E 19 9 L B 2 2         | E308L-15    | C46    |
| OK 61.35 Cryo | E 19 9 L B 2 2         | E308L-15    | C47    |
| OK 61.81      | E 19 9 Nb R 3 2        | E347-16     | C48    |
| OK 61.85      | E 19 9 Nb B 2 2        | E347-15     | C49    |
| OK 63.20      | E 19 12 3 L R 1 2      | E316L-16    | C50    |
| OK 63.30      | E 19 12 3 L R 1 2      | E316L-17    | C51    |
| OK 63.35      | E 19 12 3 L B 2 2      | E316L-15    | C52    |
| OK 63.80      | E 19 12 3 Nb R 3 2     | E318-17     | C53    |
| OK 63.85      | E 19 12 3 Nb B 4 2     | E318-15     | C54    |
| OK 67.13      | E 25 20 R 1 2          | E310-16     | C55    |
| OK 67.15      | E 25 20 B 2 2          | E310-15     | C56    |
| OK 67.43      | E 18 8 Mn R 1 2        | (E307-16)   | C57    |
| OK 67.45      | E 18 8 Mn B 2 2        | (E307-15)   | C58    |
| OK 67.50      | E 22 9 3 N L R 3 2     | E2209-17    | C59    |
| OK 67.55      | E 22 9 3 N L B 2 2     | E2209-15    | C60    |
| OK 67.60      | E 23 12 L R 3 2        | E309L-17    | C61    |
| OK 67.70      | E 23 12 2 L R 3 2      | E309L-Mo-17 | C62    |
| OK 67.75      | E 23 12 L B 4 2        | E309L-15    | C63    |
| OK 68.25      | E 13 4 B 4 2           | E410NiMo-15 | C64    |
| OK 68.53      | E 25 9 4 N L R 3 2     | E2594-16    | C65    |
| OK 68.55      | E 25 9 4 N L B 4 2     | E2594-15    | C66    |
| OK 68.81      | E 29 9 R 3 2           | E312-17     | C67    |
| OK 68.82      | E 29 9 R 1 2           | (E312-17)   | C68    |
| OK 69.33      | E 20 25 5 Cu N L R 3 2 | E385-16     | C69    |
| OK 310Mo-L    | E 25 22 2 N L R 1 2    | (E310Mo-16) | C70    |

## Elektrody do spawania żeliwa

| Nazwa        | EN/ISO          | SFA/AWS    | Strona |
|--------------|-----------------|------------|--------|
| OK Ni-CI     | E C Ni-CI 3     | ENi-CI     | C71    |
| OK NiFe-CI-A | E C NiFe-CI-A 1 | ENiFe-CI-A | C72    |
| OK NiFe-CI   | E C NiFe-1 3    | ENiFe-CI   | C73    |
| OK NiCu 1    | E C NiCu 1      | -          | C74    |

## Elektrody do spawania niklu i jego stopów

| Nazwa       | EN/ISO                     | SFA/AWS     | Strona |
|-------------|----------------------------|-------------|--------|
| OK NiCrFe-2 | E Ni 6133/ NiCr16Fe12NbMo) | ENiCrFe-2   | C75    |
| OK NiCrFe-3 | E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)    | ENiCrFe-3   | C76    |
| OK NiCrMo-3 | E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)    | ENiCrMo-3   | C77    |
| OK NiCrMo-5 | E Z Ni2                    | (ENiCrMo-5) | C78    |
| OK 92.55    | E Ni 6620/ (NiCr14Mo7Fe)   | ENiCrMo-6   | C79    |
| OK NiCu-7   | E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)    | ENiCu-7     | C80    |

## Elektrody do spawania stopów miedzi i aluminium

| Nazwa     | EN/ISO         | SFA/AWS | Strona |
|-----------|----------------|---------|--------|
| OK 94.25  | E Cu Z (CuSn7) | -       | C81    |
| OK AlMn1  | AlMn1          | -       | C82    |
| OK AlSi5  | AlSi5          | -       | C83    |
| OK AlSi12 | AlSi12         | -       | C84    |

## Elektrody do napraw i regeneracji

| Nazwa              | EN/ISO   | SFA/AWS | Strona |
|--------------------|----------|---------|--------|
| OK Weartrode 30    | E Z Fe1  | -       | C85    |
| OK Weartrode 30 HD | E Z Fe1  | -       | C86    |
| OK Weartrode 35    | E Z Fe1  | -       | C87    |
| OK Weartrode 40    | E Z Fe2  | -       | C88    |
| OK Weartrode 45    | E Z Fe3  | -       | C89    |
| OK Weartrode 50    | E Z Fe2  | -       | C90    |
| OK Weartrode 50 T  | E Z Fe8  | -       | C91    |
| OK Weartrode 55    | E Z Fe3  | -       | C92    |
| OK Weartrode 55 HD | E Z Fe6  | -       | C93    |
| OK Weartrode 60    | E Z Fe2  | -       | C94    |
| OK Weartrode 60 T  | E Z Fe14 | -       | C95    |
| OK Weartrode 62    | -        | -       | C96    |
| OK Weartrode 65 T  | E Fe16   | -       | C97    |
| OK Tooltrode 50    | E Z Fe3  | -       | C98    |
| OK Tooltrode 60    | E Fe4    | -       | C99    |
| OK 13Mn            | E Fe9    | -       | C100   |
| OK 14MnNi          | E Z Fe9  | -       | C101   |

## Opis:

OK GoldRox to uniwersalna elektroda rutylowa do spawania we wszystkich pozycjach. Zapewnia wyjątkowo wysoką stabilność łuku i niewielki rozprysk (co skraca czas czyszczenia), bardzo łatwe zajarzanie i powtórne zajarzanie łuku, ułatwiając wykonywanie spoin szczepnych. Dzięki łatwemu usuwaniu żużlu OK GoldRox to doskonały produkt zarówno dla początkujących, jak i doświadczonych spawaczy. Elektrody wyróżnia żółta barwa otuliny, warstwa grafitu na początku elektrody oraz żółte oznakowanie końca elektrody. Dostępność opakowań różnej wielkości (zdatnych do recyklingu) pozwala zawsze znaleźć produkt najlepiej spełniający wymagania danego zadania (patrz str. L5).

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| ABS  | 2         |
| BV   | 2         |
| CE   | EN 13479  |
| DNV  | 2         |
| DB   | 10.039.48 |
| LR   | 2m NR     |
| TÜV  | 19622     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,40 | 0,60 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 520                   | 450                    | 26                  | 60             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,0              | 300             | 50 - 70     | 25              | 93                   | 38                       | 0,60            | 172                | 0,55                           |
| 2,5              | 350             | 60 - 90     | 25              | 94                   | 49                       | 0,62            | 91                 | 0,8                            |
| 3,2              | 350             | 90 - 140    | 24              | 93                   | 57                       | 0,59            | 59                 | 1,1                            |
| 4,0              | 350             | 110 - 185   | 26              | 88                   | 64                       | 0,58            | 40                 | 1,4                            |

## Otulina:

rutylowo - celulozowa

## Suszenie:

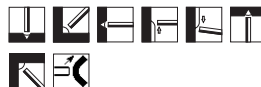
brak lub 100 - 120°C/1h

## Prąd spawania:

— = (±)

## Napięcie biegu jat.: 50 V

## Pozycje spawania:



## Opis:

Średniootulona elektroda z dodatkiem celulozy w otulinie, do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne (konstrukcje okrętowe, budowlane, tabor komunikacyjny itp.), zalecana do prac montażowych.

## Dopuszczenia:

|     |          |
|-----|----------|
| ABS | 2        |
| BV  | 2        |
| CE  | EN 13479 |
| DNV | 2        |
| LR  | 2m NR    |
| PRS | 2        |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,07 | 0,20 | 0,50 |

## Otulina:

rutylowo - celulozowa

## Suszenie:

brak lub 100 - 120°C/1h

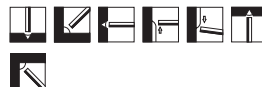
## Prąd spawania:

$\overline{\quad} = (\pm)$

## Napięcie biegu jał.:

60 V (AC)

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 464                   | 546                    | 24                  | 76             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 50 - 70     | 25              | 93                   | 38                    | 0,60            | 172             | 0,55                        |
| 2,5              | 350             | 60 - 100    | 22              | 95                   | 50                    | 0,65            | 86              | 0,80                        |
| 3,2              | 450             | 80 - 130    | 22              | 93                   | 79                    | 0,63            | 42              | 1,08                        |
| 4,0              | 450             | 120 - 180   | 22              | 90                   | 85                    | 0,62            | 29              | 1,47                        |
| 5,0              | 450             | 160 - 230   | 25              | 87                   | 100                   | 0,59            | 19              | 1,91                        |

## Opis:

Średniootulona elektroda o otulinie rutylowej z dodatkiem celulozy o bardzo dobrych właściwościach spawalniczych. Umożliwia spawanie prądem przemiennym przy napięciu biegu jałowego transformatora nawet poniżej 50 V (ok. 44 V). Stosowana jest do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne. Elektroda zalecana jest do prac montażowych.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 10.058.04  
TÜV 07083

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,25 | 0,50 |

## Otulina:

rutylowo - celulozowa

## Suszenie:

brak lub 100 - 120°C/1h

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 561                   | 478                    | 22                  | 65             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 60 - 100    | 22              | 95                      | 50                       | 0,65               | 86                 | 0,80                           |
| 3,2              | 350             | 80 - 150    | 22              | 95                      | 57                       | 0,65               | 53                 | 1,30                           |
| 4,0              | 350             | 100 - 200   | 22              | 95                      | 65                       | 0,60               | 39                 | 1,60                           |

## Opis:

Gruboootlona elektroda do spawania konstrukcji ze stali niskowęglowych o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości ( $R_e \leq 380$  MPa), narażonych na duże obciążenia statyczne i dynamiczne. Stosowana w przemyśle okrętowym, budowy maszyn, energetycznym, do konstrukcji stalowych np. mostów, dźwignic itp. Umożliwia wykonanie spoin pachwinowych w pozycji pionowej z góry na dół.

## Dopuszczenia:

|     |           |
|-----|-----------|
| ABS | 3Y H5     |
| CE  | EN 13479  |
| DB  | 10.039.43 |
| DNV | 3 YH5     |
| LR  | 3Ym H5    |
| PRS | 3Y H5     |
| TÜV | 06595     |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  |
|------|-----|-----|
| 0,06 | 0,5 | 1,1 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | $R_m$<br>MPa | $R_{eL}$<br>MPa | $A_5$<br>% | KV (J)/°C<br>-30 |
|---------------|------|--------------|-----------------|------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 540          | 445             | 28         | 100              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 100    | 24              | 129                  | 57                    | 0,67            | 65              | 0,96                        |
| 3,2              | 450             | 90 - 140    | 24              | 118                  | 75                    | 0,70            | 29              | 1,63                        |
| 4,0              | 450             | 120 - 190   | 24              | 118                  | 92                    | 0,71            | 22              | 1,76                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 24              | 119                  | 99                    | 0,75            | 13              | 2,61                        |

## Opis:

Gruboootlona elektroda do spawania konstrukcji ze stali o podwyższonej wytrzymałości ( $R_e \leq 420$  MPa) narażonych na duże obciążenia statyczne i dynamiczne (konstrukcje okrętowe, tabor komunikacyjny, maszyny budowlane itp.). Umożliwia wykonywanie spoin pachwinowych w pozycji pionowej z góry na dół.

## Dopuszczenia:

|     |           |
|-----|-----------|
| ABS | 3Y H5     |
| CE  | EN 13479  |
| DB  | 10.058.02 |
| DNV | 3 YH5     |
| LR  | 3Ym H5    |
| PRS | 3Y H5     |
| TÜV | 06627     |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn   |
|------|-----|------|
| 0,06 | 0,4 | 1,15 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | $R_m$<br>MPa | $R_{eL}$<br>MPa | $A_5$<br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|--------------|-----------------|------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 589          | 502             | 26         | 98               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 100    | 24              | 117                     | 63                       | 0,62               | 71                 | 0,80                           |
| 3,2              | 450             | 90 - 140    | 24              | 113                     | 84                       | 0,63               | 34                 | 1,24                           |
| 4,0              | 450             | 130 - 190   | 26              | 110                     | 96                       | 0,61               | 24                 | 1,57                           |
| 5,0              | 450             | 180 - 250   | 26              | 112                     | 110                      | 0,64               | 15                 | 2,22                           |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

350 °C/2h

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Pozycje spawania:



## Opis:

Wysokowydajna elektroda do wykonywania spoin pachwinowych. Zalecana do blach średniej i dużej grubości. Pozwala uzyskać gładkie przejście pomiędzy spoiną a materiałem rodzimym oraz łatwe usuwanie żużla.

## Dopuszczenia:

|     |           |
|-----|-----------|
| CE  | EN 13479  |
| DB  | 10.039.11 |
| DNV | 2         |
| TÜV | 01030     |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  |
|------|-----|-----|
| 0,07 | 0,4 | 0,7 |

## Otulina:

rutylowa

## Suszenie:

250°C/2h

## Prąd spawania:

 = (±)

## Napięcie biegu jał:

50 V (AC)

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 540                   | 460                    | 27                  | 60             |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 3,2              | 450             | 130 - 170   | 30              | 160                     | 71                       | 0,68               | 23                 | 2,2                            |
| 4,0              | 450             | 150 - 230   | 33              | 160                     | 77                       | 0,68               | 15                 | 3,1                            |
| 5,0              | 450             | 200 - 350   | 35              | 160                     | 78                       | 0,68               | 9,5                | 4,9                            |
| 6,0              | 450             | 280 - 450   | 36              | 160                     | 83                       | 0,68               | 6,4                | 6,4                            |

## Opis:

Wysokowydajna elektroda do wykonywania głównie spoin pachwinowych. Szczególnie odpowiednia do spawania grubych blach. Zapewnia dobry wygląd lica oraz łatwe usuwanie żużla.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| CE  | EN 13479  | DNV  | 2Y       |
| ABS | 2Y        | RINA | 2Y       |
| BV  | 2Y        | LR   | 2Ym      |
| DB  | 10.039.28 | TÜV  | 00634    |
| PRS | 2Y        | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,09 | 0,40 | 0,70 |

## Otulina:

rutylowa

## Suszenie:

250°C/2h

## Prąd spawania:

= (±)

## Napięcie biegu jat:

50 V

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 550                   | 460                    | 27                  | 60             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 450             | 130 - 170   | 28              | 180                  | 69                    | 0,68            | 21,0            | 2,50                        |
| 4,0              | 450             | 180 - 230   | 30              | 180                  | 69                    | 0,68            | 13,5            | 3,80                        |
| 5,0              | 450             | 250 - 340   | 30              | 180                  | 68                    | 0,67            | 9,1             | 5,80                        |
| 6,0              | 450             | 300 - 430   | 35              | 176                  | 79                    | 0,68            | 6,4             | 7,1                         |

## Opis:

Grubootulona elektroda uniwersalna do spawania głównie w pozycji podolnej. Zapewnia bardzo dobre rezultaty, szczególnie przydatna do łączenia blach, z uwagi na stabilny łuk, także przy niskim natężeniu prądu. Uzyskiwane jest gładkie lico, tak w spoinach czołowych, jak i pachwinowych. Zastępuje elektrody ER 346.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| CE  | EN 13479  | DNV  | 2        |
| ABS | 2         | LR   | 2m NR    |
| BV  | 1         | TÜV  | 00621    |
| DB  | 10.039.36 | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,55 | 0,50 |

## Otulina:

rutylowa

## Suszenie:

brak lub 100 - 120°C/1h

## Prąd spawania:

$\sim = (\pm)$

## Napięcie biegu jat.:

50 V

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 520                   | 460                    | 27                  | 60             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 40 - 80     | 23              | 94                   | 36                    | 0,54            | 167             | 0,60                        |
| 2,5              | 350             | 50 - 110    | 25              | 94                   | 46                    | 0,54            | 88              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 150    | 26              | 97                   | 57                    | 0,57            | 51              | 1,30                        |
| 4,0              | 450             | 120 - 210   | 27              | 97                   | 76                    | 0,54            | 27              | 1,90                        |
| 5,0              | 450             | 170 - 290   | 26              | 95                   | 87                    | 0,56            | 17              | 2,50                        |

## Opis:

Elektroda ogólnego zastosowania do spawania we wszystkich pozycjach; zalecana do łączenia elementów o małej i średniej grubości oraz brzegów o dużym odstępnie; zapewnia gładkie lico przy łatwo usuwalnym żużlu; zalecana do małych spawarek transformatorowych.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| CE  | EN 13479  | DNV  | 2        |
| ABS | 2         | LR   | 2m NR    |
| BV  | 2         | TÜV  | 00623    |
| DB  | 10.039.05 | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,30 | 0,40 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 510                   | 400                    | 28                  | 70             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 50 - 80     | 25              | 93                   | 38                    | 0,55            | 172             | 0,55                        |
| 2,5              | 350             | 60 - 100    | 22              | 95                   | 50                    | 0,65            | 86              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 150    | 22              | 95                   | 57                    | 0,65            | 53              | 1,30                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 230   | 22              | 95                   | 65                    | 0,60            | 39              | 1,60                        |
| 5,0              | 350             | 150 - 290   | 24              | 90                   | 87                    | 0,60            | 24              | 2,30                        |

## Otulina:

rutylowo - celulozowa

## Suszenie:

brak lub 100 - 120°C/1h

## Prąd spawania:

— = (±)

## Napięcie biegu jat:

> 50 V

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda ogólnego zastosowania do spawania we wszystkich pozycjach łącznie z pionową w dół. Zalecana przy zanieczyszczonych powierzchniach oraz do spoin szczepnych i przetopów grani. Wytwarza minimalny rozprysk i ma łatwo usuwalny żużel.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| CE  | EN 13479  | DNV  | 2        |
| ABS | 2         | TÜV  | 02528    |
| BV  | 2         | UKCA | EN 13479 |
| DB  | 10.039.37 |      |          |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,09 | 0,40 | 0,50 |

## Otulina:

rutylowo - celulozowa

## Suszenie:

brak lub 100 - 120°C/1h

## Prąd spawania:

$\sim = (\pm)$

## Napięcie biegu jał.: > 50 V

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>0 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 510                   | 440                    | 26                  | 60             |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,0              | 300             | 50 - 70     | 24              | 94                      | 40                       | 0,57               | 167                | 0,54                           |
| 2,5              | 350             | 60 - 100    | 25              | 99                      | 49                       | 0,60               | 86                 | 0,90                           |
| 3,2              | 350             | 80 - 150    | 23              | 100                     | 59                       | 0,58               | 52                 | 1,30                           |

## Opis:

Uniwersalna elektroda rutowo - zasadowa do spawania stali niestopowych głównie w pozycjach przymusowych, w tym do łączenia rur. Bardzo dobrze nadaje się do pracy w pozycji pionowej w górę oraz do wykonywania przetopów graniowych.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 10.039.14 |
| TÜV  | 00629     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  |
|------|-----|-----|
| 0,07 | 0,2 | 0,5 |

## Otulina:

rutowo - zasadowa

## Suszenie:

brak lub 100 - 120 °C/1h

## Prąd spawania:

 = (+)

## Napięcie biegu jał.:

>60 V (AC)

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-20 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 540                   | 470                    | 25                  | 75               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 50- 100     | 23              | 94                      | 51                       | 0,80               | 88                 | 0,80                           |
| 3,2              | 350             | 80 - 150    | 24              | 93                      | 53                       | 0,55               | 59                 | 1,15                           |
| 4,0              | 450             | 130 - 190   | 22              | 94                      | 90                       | 0,56               | 27                 | 1,50                           |

## Opis:

Elektroda celulozowa do spawania rur i rurociągów we wszystkich pozycjach, zarówno konwencjonalną techniką „w górę”, jak i szybszą metodą opadową. Zapewnia głęboki przetop w pozycji pionowej w dół. Odpowiednia do spawania rur ze stali w gatunkach wg API 5L do X56 oraz przetopów do X80. Zasilanie DC+ jest zalecane z uwagi na lepszą kontrolę łuku, jednak do przetopów można używać też DC-.

## Dopuszczenia:

FBTS E 6010

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,11 | 0,13 | 0,44 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                        |                     | -20       | -30 |
| AWS           | TZ 0 | 590                   | 480                    | 30                  | 50        | 40  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 60 - 80     | 34              | 78                   | 54                    | 0,79            | 100             | 0,7                         |
| 3,2              | 350             | 75 - 130    | 25              | 69                   | 57                    | 0,69            | 67              | 1,0                         |
| 4,0              | 350             | 100 - 190   | 30              | 61                   | 58                    | 0,63            | 50              | 1,2                         |
| 5,0              | 350             | 160 - 240   | 28              | 68                   | 65                    | 0,71            | 29              | 1,9                         |

## Otulina:

celulozowa

## Suszenie:

niedozwolone

## Prąd spawania:

(=±)

## Pozycje spawania:



## Opis:

Niezawodna elektroda ogólnego zastosowania, przeznaczona do konstrukcji wykonywanych ze stali niskowęglowych, manganowo - węglowych oraz drobnziarnistych. Posiada dość szeroki zakres tolerancji co do składu chemicznego materiału rodzimego. Zapewnia dużą szybkość spawania w pozycji pionowej w górę.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| CE  | EN 13479  | RINA | 3Y H5    |
| ABS | 3Y H5     | LR   | 3Ym H5   |
| BV  | 3Y H5     | PRS  | 3Y H5    |
| DB  | 10.039.12 | TÜV  | 00690    |
| DNV | 3 YH5     | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,50 | 1,10 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                        |                     | -30       | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 565                   | 475                    | 29                  | 130       | 115 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stopiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 1,6              | 300             | 30 - 55     | 24              | 127                  | 50                    | 0,59            | 192             | 0,38                        |
| 2,0              | 300             | 55 - 80     | 22              | 128                  | 45                    | 0,65            | 125             | 0,63                        |
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 24              | 129                  | 57                    | 0,67            | 65              | 0,96                        |
| 3,2              | 450             | 90 - 140    | 23              | 124                  | 85                    | 0,73            | 31              | 1,33                        |
| 4,0              | 450             | 120 - 190   | 24              | 118                  | 92                    | 0,71            | 22              | 1,76                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 24              | 119                  | 99                    | 0,75            | 13              | 2,61                        |
| 6,0              | 450             | 220 - 340   | 26              | 120                  | 104                   | 0,80            | 9               | 3,88                        |

## Opis:

Elektroda ogólnego zastosowania o bardzo dobrych właściwościach, do spawania we wszystkich pozycjach, zwłaszcza pionowej i pałapowej. Zapewnia wysoką jakość połączeń, przeznaczona do konstrukcji silnie obciążonych. Może być zasilana także prądem przemiennym.

## Dopuszczenia:

|     |          |      |          |
|-----|----------|------|----------|
| CE  | EN 13479 | LR   | 3Ym H15  |
| ABS | 3Y H5    | PRS  | 3Y H5    |
| BV  | 3Y H5    | TÜV  | 00050    |
| DNV | 3 YH5    | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,60 | 1,20 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

$\pm$

## Zawartość wodoru:

<5ml/100g stopiwa

## Napięcie biegu jał:

> 65 V

## Pozycje spawania:



## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                        |                     | -30       | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 560                   | 480                    | 28                  |           | 100 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 23              | 125                  | 59                    | 0,64            | 67              | 1,00                        |
| 3,2              | 450             | 90 - 155    | 25              | 125                  | 92                    | 0,67            | 30              | 1,50                        |
| 4,0              | 450             | 125 - 200   | 26              | 125                  | 101                   | 0,68            | 20              | 2,00                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 26              | 125                  | 106                   | 0,72            | 13              | 2,80                        |

## Opis:

Elektroda zasadowa ogólnego zastosowania. Ma bardzo dobre właściwości, zwłaszcza przy spawaniu niskimi natężeniami prądu. Zalecana do spawania cienkościennych rur i innych elementów o małej grubości.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| ABS | 3Y H5     | DNV  | 3 YH5    |
| CE  | EN 13479  | TÜV  | 06610    |
| DB  | 10.039.02 | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,50 | 1,10 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

$\pm$

## Zawartość wodoru:

< 5 ml/100 g stopiwa

## Napięcie biegu jał:



## Pozycje spawania:

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                     | -30       | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 540                   | 445                      | 29                  |           | 70  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 35 - 80     | 22              | 132,2                | 50,1                  | 0,63            | 119,0           | 0,6                         |
| 2,5              | 350             | 75 - 105    | 24              | 134,0                | 58,0                  | 0,64            | 62,5            | 1,0                         |
| 3,2              | 450             | 95 - 155    | 26              | 122,0                | 80,0                  | 0,61            | 31,3            | 1,5                         |
| 4,0              | 450             | 125 - 210   | 24              | 123,0                | 85,0                  | 0,67            | 20,5            | 2,1                         |

## Opis:

Uniwersalna elektroda niskowodorowa, opracowana specjalnie do zastosowań w budownictwie morskim i przybrzeżnym. Zawartość ok. 1% Ni zapewnia wysoką udurowość w ujemnych temperaturach (CTOD). Posiada bardzo dobre charakterystyki użytkowe, także przy prądzie przemiennym.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |           |
|-----|-----------|------|-----------|
| CE  | EN 13479  | DNV  | 4 Y40 H5  |
| ABS | 3Y H5     | LR   | 4Y 40m H5 |
| DB  | 10.039.31 | UKCA | EN 13479  |
| TÜV | 05778     |      |           |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,35 | 1,20 | 0,95 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

$\square = (\pm)$

## Napięcie biegu jał:

> 65V

## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                                             |                     | -50       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 630                   | 540                                         | 26                  | 85        | 65  |
| AWS           | TZ 0 | >490                  | (>400)                                      | >22                 | 55        | 50  |

TZ 0 - po spawaniu,

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 65 - 110    | 20              | 128                  | 57                    | 0,60            | 69              | 0,90                        |
| 3,2              | 450             | 85 - 150    | 22              | 123                  | 64                    | 0,63            | 43              | 1,30                        |
| 4,0              | 450             | 115 - 190   | 25              | 121                  | 95                    | 0,66            | 21              | 1,80                        |
| 5,0              | 450             | 155 - 280   | 28              | 115                  | 93                    | 0,66            | 14              | 2,70                        |

## Opis:

Uniwersalna elektroda, posiadająca specjalną dwuwarstwową otulinę, zapewniającą doskonałą stabilizację łuku, głęboki przetop i minimalny rozprysk. Zapewnia bardzo dobrą osłonę jeziorka przy spawaniu w pozycjach przymusowych.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| ABS | 3Y        | LR   | 3Y H10   |
| CE  | EN 13479  | TÜV  | 03180    |
| DB  | 10.039.32 | UKCA | EN 13479 |
| DNV | 3 YH10    |      |          |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  |
|-----|-----|-----|
| 0,1 | 0,6 | 0,9 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

$\pm$

## Zawartość wodoru:

< 10ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | R <sub>eL</sub><br>MPa | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |                        |                       |                          |                     |                     | -30       | -40 |
| ISO           | 470                    | 540                   | -                        | -                   | 28                  | -         | 80  |
| AWS           | -                      | 490                   | 400                      | >22                 | -                   | >27       | -   |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 50 - 100    | 24              | 103                  | 49                    | 0,63            | 79              | 1,0                         |
| 3,2              | 350             | 80 - 140    | 26              | 105                  | 57                    | 0,60            | 52              | 1,2                         |
| 3,2              | 450             | 80 - 140    | 26              | 106                  | 70                    | 0,61            | 39              | 1,3                         |
| 4,0              | 450             | 110 - 180   | 25              | 105                  | 60                    | 0,63            | 33              | 1,8                         |

## Opis:

Uniwersalna elektroda, posiadająca specjalną dwuwarstwową otulinę, zapewniającą doskonałą stabilizację łuku, głęboki przetop i minimalny rozprysk. Łączy właściwości spawalnicze elektrody rutyłowej z parametrami mechanicznymi elektrody zasadowej. Do spawania można używać także małych urządzeń transformatorowych.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| ABS | 3Y        | DNV  | 3 YH10   |
| BV  | 3Y H10    | LR   | 3Y H10   |
| CE  | EN 13479  | TÜV  | 02762    |
| DB  | 10.039.29 | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,07 | 0,60 | 0,90 |

## Otulina:

specjalna

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

$\sim = (\pm)$

## Napięcie biegu jał:

> 50V

## Zawartość wodoru:

< 10ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | R <sub>eL</sub><br>MPa | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |                        |                       |                          |                     |                     | -20       | -30 |
| ISO           | 450                    | 530                   | -                        | -                   | 28                  | 90        | -   |
| AWS           | -                      | >490                  | >400                     | >22                 | -                   | -         | >27 |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 50 - 90     | 27              | 102                  | 59                       | 0,58            | 83,3               | 0,73                           |
| 3,2              | 350             | 90 - 150    | 31              | 101                  | 56                       | 0,54            | 53,6               | 1,20                           |
| 3,2              | 450             | 90 - 150    | 30              | 103                  | 72                       | 0,57            | 39,5               | 1,27                           |
| 4,0              | 450             | 120 - 190   | 28              | 105                  | 90                       | 0,59            | 24                 | 1,65                           |
| 5,0              | 450             | 160 - 230   | 28              | 106                  | 109                      | 0,61            | 15,5               | 2,14                           |

## Opis:

Elektroda o bardzo wysokiej jakości, do połączeń szczególnie odpowiedzialnych. Pozwala na spawanie we wszystkich pozycjach i zapewnia bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach. Stosowana do stali o podwyższonej wytrzymałości oraz do konstrukcji okrętowych i budownictwa przybrzeżnego.

## Dopuszczenia:

|     |          |     |       |
|-----|----------|-----|-------|
| ABS | 3Y H5    | DNV | 4 YH5 |
| BV  | 3Y H5    | TÜV | 06807 |
| CE  | EN 13479 | PRS | 3Y H5 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,40 | 1,30 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

= (±)

## Napięcie biegu jał.: > 65 V

## Zawartość wodoru: < 4ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                        |                     | -45       | -50 |
| ISO           | TZ 0 | 550                   | 470                    | 30                  | 150       | 140 |
| AWS           | TZ 0 | >490                  | >400                   | >22                 | >27       |     |

TZ 0 - po spawaniu,

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 55 - 85     | 22              | 100                  | 50                    | 0,58            | 90              | 0,80                        |
| 3,2              | 450             | 80 - 130    | 22              | 100                  | 73                    | 0,61            | 41              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 110 - 170   | 22              | 100                  | 83                    | 0,65            | 26              | 1,70                        |

## Opis:

Elektroda niskowodorowa do jednostronnego spawania rur i zastosowań ogólnych. Zapewnia dobry przetop, pozostawia płaskie lico i łatwo usuwalny żużel. Stabilny łuk i odpowiednia krzepliwość żużla ułatwia spawanie we wszystkich pozycjach.

Przeznaczona do spawania rurociągów przesyłowych ze stali gat. API 5LX56 (L385) oraz odpowiednia do wykonywania przetopów graniowych w gat. API 5LX60 - 5LX70 (L415 -L480).

## Dopuszczenia:

|      |          |
|------|----------|
| ABS  | 3Y H5    |
| CE   | EN 13479 |
| DNV  | 3 YH5    |
| LR   | 3Ym H5   |
| UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,50 | 1,10 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-50 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 540                   | 440                    | 30                  | 100              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 60 - 85     | 26              | 95                   | 57                    | 0,63            | 88              | 0,70                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 130    | 28              | 95                   | 60                    | 0,60            | 54              | 1,10                        |
| 4,0              | 450             | 115 - 190   | 24              | 104                  | 86                    | 0,63            | 25              | 1,70                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

  $\pm$

## Napięcie biegu jat.:

> 60 V

## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Opis:

Wysokojakościowa elektroda do stali węglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Spoiwo posiada dobrą odporność na gorące pęknięcia i dużą uduchność w ujemnych temperaturach. Nadaje się do spawania blach okrętowych klasy A, D i E. Zastępuje elektrodę EB 155.

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| ABS | 3 Y H5    | DNV  | 3 YH5    |
| BV  | 3 Y H5    | LR   | 3Ym H5   |
| CE  | EN 13479  | TÜV  | 00632    |
| DB  | 10.039.03 | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,50 | 1,50 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Prąd spawania:

## Napięcie biegu jał:

> 65 V

## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-50 |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 590                   | 500                    | 28                  | 100              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 80 - 110    | 23              | 127                     | 64                       | 0,64               | 66                 | 0,86                           |
| 3,2              | 450             | 110 - 140   | 24              | 125                     | 88                       | 0,69               | 30                 | 1,40                           |
| 4,0              | 450             | 110 - 200   | 24              | 125                     | 94                       | 0,70               | 19                 | 2,00                           |
| 5,0              | 450             | 200 - 270   | 24              | 125                     | 94                       | 0,72               | 13                 | 3,00                           |

## Opis:

Elektroda z dodatkiem stopowym Ni i Cu, do spawania wszystkich rodzajów złączy. Stopiwo o doskonałych własnościach mechanicznych, odporne na działanie wody morskiej i gazów spalinowych. Stosowana w budownictwie okrętowym oraz do stali trudno rdzewiejących na powietrzu typu Cor-Ten, np. w konstrukcjach mostów.

## Dopuszczenia:

|     |           |     |        |
|-----|-----------|-----|--------|
| ABS | 3Y H10    | DNV | 3 YH10 |
| BV  | 3Y H10    | LR  | 3Y H10 |
| CE  | EN 13479  | TÜV | 02115  |
| DB  | 10.039.20 | RS  | 3Y H10 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Cu   |
|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,40 | 1,00 | 0,70 | 0,40 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

(+)

## Napięcie biegu jał:

> 65 V

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> /(A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>-50 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 610                   | 520                      | 30                                     | 100              |
| AWS           | TZ 1 | >550                  | >460                     | (> 19)                                 |                  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 80 - 115    | 21              | 125                  | 59                    | 0,62            | 66              | 0,90                        |
| 3,2              | 450             | 100 - 150   | 22              | 120                  | 90                    | 0,66            | 31              | 1,30                        |
| 4,0              | 450             | 130 - 200   | 23              | 120                  | 100                   | 0,68            | 20              | 1,80                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 280   | 27              | 115                  | 106                   | 0,70            | 14              | 2,60                        |

## Opis:

Zasadowa elektroda o bardzo dobrych właściwościach spawalniczych. Doskonale nadaje się do wielu różnorodnych zastosowań, łącznie ze spawaniem rur. Spełnia wymagania udarność do -50 °C. Powłoka przeciwwilgociowa otuliny zapewnia niską zawartość wodoru dyfundującego - poniżej 4 ml na 100 g stopiwa. OK 73.15 spełnia wymagania testów HIC wg. NACE TM0284 oraz SSC wg. NACE TM0177.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV 4 Y46H5  
UKCA EN 13479

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Zawartość wodoru:

< 4 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo   |
|------|------|------|------|-----|------|
| 0,07 | 0,35 | 1,10 | 0,08 | 0,9 | 0,15 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> /(A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>-50 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 530 - 680             | >460                     | >20                                    | >47              |
| AWS           | TZ 0 | 600                   | 500                      | (29)                                   | 70               |
| AWS           | TZ 1 | 580                   | 500                      | (27)                                   | 70               |
| AWS           | TZ 2 | 580                   | 490                      | (27)                                   | 60               |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h

TZ 2 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 6h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 65 - 110    | 20              | 128                  | 57                       | 0,64            | 69                 | 0,90                           |
| 3,2              | 450             | 85 - 150    | 22              | 123                  | 64                       | 0,64            | 43                 | 1,30                           |
| 4,0              | 450             | 115 - 190   | 25              | 121                  | 95                       | 0,66            | 21                 | 1,80                           |
| 5,0              | 450             | 155 - 280   | 28              | 115                  | 93                       | 0,68            | 14                 | 2,70                           |

## Opis:

Elektroda z dodatkiem stopowym Ni do konstrukcji ze stali niskostopowych o wymaganej odporności na kruche pękanie w temp. do -60°C. Dobre własności stopiwa zachowane są również przy spawaniu pionowo do góry. Stosowana w instalacjach LPG, spełnia wymagania testu CTOD. Stopiwo wykazuje dobrą odporność na korozję w wodzie morskiej.

## Materiał spawany:

P 460NL2, 13MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15MnNi6, 12Ni14 i inne

## Dopuszczenia:

|     |          |      |          |
|-----|----------|------|----------|
| ABS | 3Y400 H5 | LR   | 5Y42m H5 |
| BV  | 5Y40M H5 | TÜV  | 01529    |
| CE  | EN 13479 | PRS  | 5Y42 H5  |
| DNV | 5 Y46H5  | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Ni   |
|------|------|-----|------|
| 0,05 | 0,35 | 1,0 | 2,40 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | -40       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 635                   | 540                      | 25                                    | 117       | 99  |
| AWS           | TZ 1 | 600                   | 500                      | (28)                                  |           | 85  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 23              | 120                  | 55                    | 0,62            | 70              | 0,90                        |
| 3,2              | 450             | 105 - 150   | 23              | 120                  | 81                    | 0,62            | 32              | 1,40                        |
| 4,0              | 450             | 145 - 190   | 23              | 120                  | 88                    | 0,65            | 21              | 2,00                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 270   | 27              | 120                  | 104                   | 0,65            | 14              | 2,50                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250-350°C/2h

## Prąd spawania:

  (+)

## Napięcie biegu jał.:>

65 V

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda przeznaczona do stali niskostopowych o wysokiej wytrzymałości. Opracowana do stosowania w różnych konstrukcjach, w tym do rurociągów. Zastępuje elektrodę EB 160.

## Materiał spawany:

API 5 LX 60, 5 LX 65, 5 LX 70, L 415MB do L 480MB, L 415 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,40 | 1,50 | 0,45 |

## Otulina:

zasadowa

## Prąd spawania:

[= (±)]

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                        |                     | -20       | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 650                   | 550                    | 25                  | 120       | 90  |
| AWS           | TZ 1 | >550                  | >460                   | (19)                |           |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 350             | 80 - 140    | 23              | 104                  | 63                    | 0,58            | 50,0            | 1,14                        |
| 4,0              | 450             | 110 - 190   | 24              | 109                  | 93                    | 0,63            | 24,0            | 1,66                        |

## Opis:

Elektroda do wysokowytrzymałych stali niskowęglowych i niskostopowych, pracujących w niskich temperaturach. Zalecana do spawania doczołowego szyn oraz ich napawania przy wymaganej twardości rzędu 250 HV.

## Materiał spawany:

S 420 - S 550 i inne

## Dopuszczenia:

|     |           |     |           |
|-----|-----------|-----|-----------|
| ABS | 3YQ460 H5 | DB  | 81.039.02 |
| CE  | EN 13479  | DNV | 3 Y46H5   |
| DB  | 82.039.02 | TÜV | 01027     |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,35 | 1,60 | 0,35 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

= (+)

## Napięcie biegu jat.:

> 65 V

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | -40       | -50 |
| ISO           | TZ 0 | 650                   | 600                      | 24                                    | 90        | 70  |
| AWS           | TZ 1 | >620                  | >530                     | (>17)                                 |           | >27 |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 75 - 100    | 22              | 120                  | 55                    | 0,62            | 73              | 0,90                        |
| 3,2              | 450             | 105 - 140   | 23              | 120                  | 86                    | 0,65            | 32              | 1,30                        |
| 4,0              | 450             | 140 - 190   | 23              | 120                  | 97                    | 0,65            | 21              | 1,80                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 23              | 120                  | 100                   | 0,68            | 14              | 2,60                        |
| 6,0              | 450             | 240 - 340   | 24              | 117                  | 103                   | 0,69            | 10              | 3,60                        |

## Opis:

Niskowodorowa elektroda do spawania stali i staliw o wysokiej wytrzymałości. Zapewnia dobrą udarność do -40°C. Może być stosowana do łączenia prętów zbrojeniowych.

## Materiał spawany:

S500, WELDOX 500, B500 (BSt 500), 25CrMo4 i inne

## Dopuszczenia:

ABS 3YQ620 H5

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,60 | 1,80 | 0,70 | 0,40 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Napięcie biegu jat.:

> 65 V

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | -40       | -50 |
| ISO           | TZ 1 | 720                   | 630                      | 25                                    | 75        | 60  |
| AWS           | TZ 2 | >690                  | >600                     | (>16)                                 |           | >27 |

TZ1 - po wyżarzaniu odprężającym 590 °C/1h, TZ 2 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 75 -100     | 22              | 121                  | 60                    | 0,61            | 69              | 0,86                        |
| 3,2              | 450             | 105 - 140   | 22              | 111                  | 86                    | 0,65            | 35              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 150 - 190   | 23              | 114                  | 93                    | 0,62            | 22              | 1,72                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 23              | 114                  | 93                    | 0,68            | 14              | 2,72                        |

## Opis:

Elektroda niskowodorowa do spawania stali nisko-stopowych o wysokiej wytrzymałości. Spawanie można przeprowadzać w temperaturze otoczenia lub z niewielkim podgrzewaniem wstępnym. Może zastępować elektrodę EB 170.

## Materiał spawany:

S 500 do S 690 i inne

## Dopuszczenia:

ABS E11018-G  
CE EN 13479  
DB 10.039.19  
TÜV 01028

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,35 | 1,75 | 0,45 | 2,30 | 0,45 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 830                   | 780                      | 20                                    | 60               |
| AWS           | TZ 0 | >760                  | >670                     | (>15)                                 |                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 22              | 125                  | 54                    | 0,67            | 66              | 1,00                        |
| 3,2              | 450             | 100 - 150   | 23              | 125                  | 80                    | 0,67            | 31,5            | 1,40                        |
| 4,0              | 450             | 135 - 200   | 24              | 120                  | 92                    | 0,65            | 21              | 1,90                        |
| 5,0              | 450             | 180 - 260   | 25              | 120                  | 105                   | 0,63            | 12              | 2,50                        |

## Opis:

Elektroda do stali o bardzo wysokiej wytrzymałości (np. WELDOX 900) o bardzo dobrych właściwościach mechanicznych i niskiej zawartości wodoru. Stosowana w konstrukcjach mostów, dźwigów, budownictwie przybrzeżnym i technice wojskowej.

## Materiał spawany:

S 500 do S 890 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr  | Ni  | Mo  |
|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 0,05 | 0,30 | 2,1 | 0,5 | 3,0 | 0,6 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Napięcie biegu jał.: > 65 V

## Zawartość wodoru: < 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 974                   | 922                      | 19                  | 47               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 24              | 115                     | 52                       | 0,61               | 73,5               | 0,9                            |
| 3,2              | 350             | 110 - 150   | 24              | 115                     | 77                       | 0,63               | 32,6               | 1,4                            |
| 4,0              | 450             | 150 - 200   | 24              | 115                     | 86                       | 0,65               | 22,0               | 1,9                            |

## Opis:

Elektroda z dodatkiem stopowym Cr-Mo do spawania wysokowytrzymałych stali chromowo-molibdenowych przeznaczonych do obróbki cieplnej. Wymaga podgrzewania materiału przed spawaniem do temp. min. 200°C.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,18 | 0,52 | 0,80 | 1,15 | 0,20 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 900                   | 800                      | 17                                    | 80               |
| AWS           | TZ 0 | >620                  | >530                     | (17)                                  |                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 75 - 100    | 20              | 120                     | 58                       | 0,64               | 70                 | 0,90                           |
| 3,2              | 450             | 105 - 140   | 21              | 120                     | 78                       | 0,64               | 33                 | 1,40                           |
| 4,0              | 450             | 145 - 195   | 22              | 115                     | 83                       | 0,66               | 23                 | 1,90                           |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 23              | 110                     | 86                       | 0,68               | 15                 | 2,80                           |

## Opis:

Elektroda do stali kotłowych molibdenowych. Odpowiednia do spawania w pozycjach przymusowych. Skład otuliny pozwala na obniżenie natężenia prądu spawania. Przydatna do łączenia rur. Zastępuje elektrodę ES MoB.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 10.039.45  
TÜV 01043

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,40 | 0,75 | 0,50 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 1 | 560                   | 460                      | 27                                    | 175              |
| AWS           | TZ 1 | >490                  | >390                     | (>22)                                 |                  |

TZ 1 - po O.C. 620°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 75 - 110    | 23              | 115                     | 55                       | 0,59               | 73                 | 0,90                           |
| 3,2              | 450             | 105 - 150   | 25              | 110                     | 81                       | 0,59               | 37                 | 1,20                           |
| 4,0              | 450             | 140 - 200   | 26              | 110                     | 90                       | 0,65               | 23                 | 1,80                           |
| 5,0              | 450             | 190 - 270   | 27              | 110                     | 104                      | 0,65               | 15                 | 2,40                           |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

— = (+)

## Napięcie biegu jał:

>65 V

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Opis:

Zasadowa elektroda AC/DC przeznaczona do spawania niskostopowych stali odpornych na pełzanie typu 1,25% Cr 0,5% Mo lub podobnych gatunków, gdy wymagana jest wysoka udamność także w teście typu „step cooling”. Bardzo niski poziom zanieczyszczeń pozwala uzyskać wartość wskaźnika X poniżej 10, dla zapewnienia odporności na kruchość odpuszczania. Po spawaniu złącze jest najczęściej poddawane obróbce cieplnej. Zastosowanie głównie w przemyśle rafineryjnym, petrochemicznym i chemicznym, energetyce, oraz produkcji zbiorników ciśnieniowych.

## Materiał spawany:

SA-387 Grade 11, A 335 Grade P11 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13489  
TÜV 19549

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,080 | 0,20 | 0,75 | 1,25 | 0,55 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -30 |
| ISO           | TZ 1 | 605                   | 505                      | 22                                    | 180       |     |
| AWS           | TZ 1 | 605                   | 510                      | (25)                                  |           | 155 |
| AWS           | TZ 2 | 590                   | 490                      | (27)                                  |           | 150 |
| AWS           | TZ 3 | 555                   | 460                      | (30)                                  |           | 160 |

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1h, TZ 2 - po O.C. 690°C / 4h, TZ 3 - po O.C. 690°C / 22h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 25              | 114                  | 60                    | 0,58            | 75              | 0,79                        |
| 3,2              | 350             | 95 - 150    | 23              | 111                  | 64                    | 0,63            | 47              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 120 - 190   | 23              | 115                  | 91                    | 0,66            | 22              | 1,80                        |
| 5,0              | 450             | 150 - 260   | 23              | 113                  | 108                   | 0,63            | 14              | 2,30                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

= (±)

## Napięcie biegu jał.:> 65V

## Zawartość wodoru:

< 4 ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

wskaźnik X <10  
wskaźnik J <130  
Mn+Si <1.1  
Nb+Ti+V <0.02  
P+Sn <0.012  
PE <3.0

## Opis:

Elektroda do stali odpornych na pękanie, zawierających 1% Cr i 0,5% Mo. Używana do wszystkich typów złączy spawanych w dowolnej pozycji. Stopiwo jest wolne od pęknięć i porowatości. Nadaje się do przetopów graniowych, przy zalecanej biegunowości „-”. Zastępuje elektrodę ES CrMoB.

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | SR H5        |
| BV   | 1Cr 0,5Mo H5 |
| CE   | EN 13479     |
| DNV  | -H5          |
| TÜV  | 01387        |
| UKCA | EN 13479     |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo  |
|------|------|------|------|-----|
| 0,07 | 0,30 | 0,60 | 1,30 | 0,5 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (\pm)$

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 1 | 670                   | 580                      | 24                                    | 100              |
| AWS           | TZ 1 | >550                  | >460                     | (>19)                                 |                  |

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1 h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 55 - 80     | 22              | 115                  | 40                    | 0,58            | 136             | 0,70                        |
| 2,5              | 300             | 70 - 110    | 24              | 115                  | 52                    | 0,58            | 88              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 95 - 150    | 25              | 105                  | 65                    | 0,59            | 49              | 1,10                        |
| 4,0              | 450             | 130 - 190   | 27              | 110                  | 90                    | 0,64            | 23              | 1,70                        |
| 5,0              | 450             | 150 - 260   | 28              | 110                  | 95                    | 0,64            | 15              | 2,70                        |

## Opis:

Elektroda do stali odpornych na pękanie, zawierających ok. 2,25% Cr i 1,0% Mo. Zapewnia stabilny łuk i minimalny rozprysk. Stopiwo o dobrej odporności na pękanie. Stosowana w konstrukcjach turbin i rurociągów energetycznych. Przy przetopach granicznych zalecana biegunowość „ - “. Zastępuje elektrodę ES 2CrMoB

## Materiał spawany:

10CrMo9-10, G12CrMo9-10, 11CrMo9-10 i inne

## Dopuszczenia:

ABS SR H5  
BV C2M1 H5  
CE EN 13489  
TÜV 00971  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,30 | 0,70 | 2,30 | 1,10 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (\pm)$

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 1 | 720                   | 630                      | 21                                    | 130              |
| AWS           | TZ 1 | >620                  | >530                     | (>17)                                 |                  |

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 55 - 80     | 23              | 115                  | 40                    | 0,58            | 136             | 0,70                        |
| 2,5              | 300             | 70 - 110    | 25              | 115                  | 52                    | 0,58            | 88              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 95 - 150    | 26              | 105                  | 62                    | 0,59            | 49              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 130 - 190   | 28              | 110                  | 88                    | 0,64            | 23              | 1,80                        |
| 5,0              | 450             | 150 - 260   | 29              | 110                  | 92                    | 0,64            | 15              | 2,70                        |

## Opis:

Zasadowa elektroda AC/DC przeznaczona do spawania niskostopowych stali odpornych na pełzanie typu 2,25% Cr 1% Mo lub podobnych gatunków, gdy wymagana jest wysoka udamność także w teście typu „step cooling”. Bardzo niski poziom zanieczyszczeń pozwala uzyskać wartość wskaźnika X poniżej 10, dla zapewnienia odporności na kruchość odpuszczania. Po spawaniu złącze jest najczęściej poddawane obróbce cieplnej. Zastosowanie głównie w przemyśle rafineryjnym, petrochemicznym i chemicznym, energetyce, oraz produkcji zbiorników ciśnieniowych.

## Materiał spawany:

SA-387 Grade 22, A 335 Grade P22 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13489

TÜV 191612

UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Mo  |
|-------|------|------|------|-----|
| 0,085 | 0,20 | 0,70 | 2,35 | 1,0 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -30 |
| ISO           | TZ 1 | >500                  | >400                     | >18                 | >47       |     |
| AWS           | TZ 1 | 650                   | 550                      | (23)                |           | 120 |
| AWS           | TZ 2 | 650                   | 540                      | (25)                |           | 150 |
| AWS           | TZ 3 | 580                   | 460                      | (27)                |           | 140 |

TZ 1 - po O.C. 690°C / 1h, TZ 2 - po O.C. 690°C / 4h, TZ 3 - po O.C. 690°C / 32h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 60 - 95     | 23              | 110                  | 63                    | 0,60            | 75              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 75 - 145    | 23              | 110                  | 62                    | 0,60            | 48              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 100 - 200   | 26              | 103                  | 86                    | 0,58            | 25              | 1,70                        |
| 5,0              | 450             | 115 - 260   | 25              | 110                  | 106                   | 0,63            | 15              | 2,30                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

= (+)

## Napięcie biegu jał.

> 65V

## Zawartość wodoru:

< 4 ml/100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

wskaźnik X <10  
wskaźnik J <130  
Mn+Si <1.1  
Nb+Ti+V <0.02  
P+Sn <0.012  
PE <3.3

## Opis:

Niskowodorowa elektroda do stali odpornych na pełzanie. Wymaga podgrzewania materiału przed spawaniem do temp. 150-260°C. Zastosowanie w przemyśle petrochemicznym i energetyce, głównie do łączenia rur.

## Materiał spawany:

12CrMo19-5, GS 12CrMo19-5, AISI 502 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,40 | 0,70 | 5,00 | 0,55 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300 - 350°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (\pm)$

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100g stopiwa

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 1 | 620                   | 500                      | 22                                    | 110              |
| AWS           | TZ 2 | >550                  | >460                     | (>19)                                 |                  |

TZ 1 - po O.C. 750°C / 1h, TZ 2 - po O.C. 740°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 65 - 95     | 23              | 105                  | 63                    | 0,57            | 77              | 0,7                         |
| 3,2              | 350             | 90 - 135    | 24              | 105                  | 70                    | 0,56            | 50              | 1,0                         |
| 4,0              | 450             | 125 - 165   | 24              | 105                  | 80                    | 0,58            | 33              | 1,3                         |

## Opis:

Elektroda do stali odpornych na pełzanie o zawartości ok. 9% Cr, 1% Mo. Dobrze nadaje się do spawania rur. Zapewnia stabilny łuk i bardzo mały rozprysk. Zwykle wymagane jest podgrzewanie materiału przed spawaniem oraz obróbka cieplna po spawaniu.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  | Mo  |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 0,05 | 0,5 | 0,8 | 9,5 | 1,0 |

## Otulina:

zasadowa

## Prąd spawania:

$\square \equiv (+)$

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 1 | 850                   | 730                      | 17                  | 25               |
| ISO           | TZ 2 | 720                   | 550                      | 22                  | 60               |
| ISO           | TZ 3 | >450                  |                          | >20                 | 80               |

TZ 1 - po O.C. 650°C / 2h, TZ 2 - po O.C. 750°C / 2h, TZ 3 - po O.C. 850°C / 2h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 300             | 70 - 100    | 25              | 110                     | 51                       | 0,55               | 92                 | 0,8                            |
| 3,2              | 350             | 90 - 135    | 26              | 105                     | 70                       | 0,55               | 50                 | 1,1                            |
| 4,0              | 450             | 130 - 200   | 21              | 110                     | 80                       | 0,64               | 22,5               | 1,9                            |

## Opis:

Elektroda do stali odpornych na pełzanie o zawartości ok. 9% Cr, typu P91/T91. Wymagane jest podgrzewanie materiału przed spawaniem do temp. 250°C oraz wyżarzanie po spawaniu 750°C, 2h.

## Materiał spawany:

X10CrMoVNb9-1, X12CrMo9-1, GX12CrMo10-1 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 07687  
CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr  | Ni   | Mo  | N    | Nb   | V    |
|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|
| 0,10 | 0,35 | 0,80 | 9,0 | 0,70 | 1,0 | 0,05 | 0,06 | 0,24 |

## Otulina:

zasadowa

## Prąd spawania:

## Zawartość wodoru:

< 5 ml / 100 g stopiwa

## Suszenie:

300 - 350°C/2h

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 1 | 820                   | 720                      | 21                                    | 50               |
| ISO           | TZ 2 | >585                  | >445                     | >18                                   | >47              |
| AWS           | TZ 1 | >620                  | >530                     | (>17)                                 |                  |

TZ 1 - po O.C. 755°C / 2 h, TZ 2 - po O.C. 760°C / 3 h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 100    | 21              | 117                  | 56                    | 0,66            | 71              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 90 - 135    | 22              | 113                  | 68                    | 0,60            | 46              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 130 - 200   | 23              | 113                  | 85                    | 0,64            | 23              | 1,90                        |

## Opis:

Elektroda austenityczna o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali typu 19%Cr- 10%Ni oraz podobnych, w tym również stali austenitycznych stabilizowanych Nb lub Ti, z wyjątkiem przypadków wymaganej pełnej żaroodporności. Zastępuje elektrodę ES 18-8R.

## Materiał spawany:

W.Nr. 1.4000, 1.4301, 1.4306, 1.4308, 1.4311, 1.4541, 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| ABS | Stainless | DNV  | 308L     |
| CE  | 13479     | TÜV  | 00792    |
| CWB | 308L-17   | UKCA | EN 13479 |
| DB  | 30.039.02 |      |          |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|--------|------|------|------|------|
| < 0,03 | 0,90 | 0,70 | 19,3 | 10,0 |

## Opulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

— = (+)

## Napięcie biegu jał:

50 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 3 - 10, typowo 5

W.Nr. 1.4316

Temp. międzysciegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> /(A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                        | +20       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 580                   | 430                      | 45                                     | 70        | 49  |
| AWS           | TZ 0 | >520                  | >320                     | (>35)                                  |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 1,6              | 300             | 35 - 45     | 27              | 105                  | 24                    | 0,55            | 240             | 0,60                        |
| 2,0              | 300             | 35 - 65     | 29              | 105                  | 29                    | 0,55            | 160             | 0,80                        |
| 2,5              | 300             | 50 - 90     | 31              | 105                  | 36                    | 0,55            | 99              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 130    | 31              | 105                  | 54                    | 0,60            | 49              | 1,40                        |
| 4,0              | 350             | 90 - 180    | 32              | 105                  | 60                    | 0,60            | 33              | 2,00                        |
| 5,0              | 350             | 140 - 250   | 33              | 105                  | 60                    | 0,60            | 20              | 3,00                        |

## Opis:

Elektroda austenityczna o bardzo dobrych właściwościach w pozycji pionowej i pułapowej (szybko krzepnący żużel). Spełnia wymagania kriogenicznych konstrukcji LNG. Zastępuje elektrodę ES 18-8B.

## Materiał spawany:

W.Nr. 1.4000, 1.4301, 1.4306, 1.4308, 1.4311, 1.4541, 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

|    |           |      |          |
|----|-----------|------|----------|
| CE | EN 14479  | TÜV  | 04811    |
| DB | 30.039.08 | UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  |
|-------|------|------|------|-----|
| <0,04 | 0,40 | 1,70 | 19,5 | 9,8 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|------|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -120 | -196 |
| AWS           | TZ0  | 610                   | 445                      | >32                                   | 100       | 70   | 40   |
| ISO           | TZ0  | >520                  | >320                     | (44)                                  |           |      | 40   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 85     | 22              | 100                  | 37                    | 0,61            | 92              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 120    | 25              | 100                  | 54                    | 0,61            | 50              | 1,30                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 180    | 27              | 100                  | 58                    | 0,61            | 33              | 1,90                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 4 - 8, typowo 6

W. Nr. 1.4316

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania konstrukcji kriogenicznych. Pozwala uzyskać stopiwo o małej zawartości ferrytu i zapewnić dobrą uduerność w temp. -196°C.

## Dopuszczenia:

TÜV 10721

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|-------|------|------|------|------|------|
| <0,04 | 0,45 | 1,65 | 19,0 | 10,0 | <0,3 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 2 - 4

W. Nr. 1.4316

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> /A <sub>4</sub><br>% | Z<br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                                     |        | +20       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | 580                   | 425                      | 45                                  | 60     | 100       | 43   |
| ISO           | TZ 0 | >520                  | >320                     | >32                                 |        |           | 43   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 85     | 22              | 100                  | 37                    | 0,61            | 92              | 0,9                         |
| 3,2              | 350             | 80 - 120    | 25              | 100                  | 54                    | 0,61            | 50              | 1,3                         |
| 4,0              | 350             | 80 - 180    | 27              | 100                  | 58                    | 0,61            | 33              | 1,9                         |
| 5,0              | 350             | 160 - 210   | 26              | 98                   | 70                    | 0,58            | 22              | 2,3                         |

## Opis:

Elektroda austenityczna z dodatkiem stopowym Nb przeznaczona do spawania stali typu 18-8 stabilizowanych Ti lub Nb w konstrukcjach pracujących w temperaturach do 400°C.

## Materiał spawany:

W.Nr. 1.4000, 1.4300, 1.4306, 1.4308, 1.4311, 1.4541, 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

DNV VL 347 UKCA EN 13479  
CE EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni  | (Nb+Ta) |
|------|-----|------|------|-----|---------|
| 0,06 | 0,7 | 1,70 | 20,2 | 9,7 | < 1,0   |

## Otulina:

rutylowa

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

— =(+)

## Napięcie biegu jat.:

>60 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 6 - 12, typowo 7

W. Nr. 1.4551

Twardość stopiwa: ~ 190 - 230 HV  
(Nb+Ta)% > 8x %C

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> /(A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                        | +20       | -10 |
| AWS           | TZ 0 | 700                   | 560                      | (31)                                   | 60        |     |
| ISO           | TZ 0 | 700                   | 550                      | >25                                    |           | 71  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 29              | 104                  | 36                    | 0,59            | 82              | 1,2                         |
| 3,2              | 350             | 75 - 115    | 23              | 105                  | 66                    | 0,60            | 44              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 160    | 24              | 105                  | 66                    | 0,60            | 32              | 1,70                        |
| 4,0              | 350             | 140 - 210   | 25              | 105                  | 78                    | 0,60            | 20              | 2,30                        |

## Opis:

Elektroda austenityczna z dodatkiem niobu przeznaczona do spawania stali typu 18-8 stabilizowanych Ti lub Nb. Z uwagi na bardzo dobre właściwości spawalnicze w pozycjach przymusowych, nadaje się do obwodowego spawania rur.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4000, 1.4301, 1.4306, 1.4308, 1.4541, 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 05663

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Nb+Ta |
|------|-----|-----|------|------|-------|
| 0,04 | 0,4 | 1,7 | 19,5 | 10,0 | <1,0  |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -60 | -120 |
| ISO           | TZ 0 | 620                   | 500                      | 40                  | 100       | 70  | >32  |
| ISO           | TZ 1 | 640                   | 500                      | 40                  | 80        | 40  |      |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/16h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 80     | 25              | 100                  | 42                    | 0,60            | 98              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 75 - 110    | 23              | 107                  | 64                    | 0,62            | 49              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 150    | 24              | 106                  | 70                    | 0,61            | 33              | 1,60                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 6 - 12, typowo 8

W.Nr. 1.4551

(Nb+Ta)% > 8x %C

Temp. międzyścięgowa: <150°C

## Opis:

Elektroda austenityczna do stali typu 18Cr12Ni3Mo oraz podobnych stali stabilizowanych Ti lub Nb. Wykorzystuje kropłową technikę przenoszenia metalu w łuku. Przeznaczona do spawania cienkościennych elementów we wszystkich pozycjach, łącznie z pionową w dół.

## Materiał spawany:

304L/316L, 321/347; W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4401, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4571

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
CWB  
TÜV 09716  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  |
|-------|-----|-----|------|------|-----|
| <0,03 | 0,7 | 0,7 | 18,5 | 12,0 | 2,8 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 590                   | 480                      | 41                                    | 56        | 46  |
| AWS           | TZ 0 | >510                  | >320                     | (40)                                  |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 1,6              | 300             | 15 - 40     | 23              | 103                  | 53                    | 0,63            | 227             | 0,30                        |
| 2,0              | 300             | 18 - 60     | 25              | 100                  | 49                    | 0,63            | 152             | 0,50                        |
| 2,5              | 300             | 25 - 80     | 22              | 100                  | 54                    | 0,63            | 96              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 55 - 110    | 26              | 100                  | 65                    | 0,60            | 52              | 1,20                        |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

## Napięcie biegu jał.: >50 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 3 - 10, typowo 4

W. Nr. 1.4430

Temp. międzysciegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda austenityczna o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali odpornych na korozję typu 18% Cr, 12% Ni, 2,8% Mo oraz o podobnym składzie, w tym również stabilizowanych, z wyjątkiem wymaganej pełnej żarowytrzymałości.

## Materiał spawany:

18Cr12Ni2, 8Mo; W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4571 i inne

## Dopuszczenia:

|     |           |      |          |
|-----|-----------|------|----------|
| ABS | E316L-17  | DNV  | 316 L    |
| CE  | EN 13479  | TÜV  | 00262    |
| DB  | 30.039.06 | CWB  | CSA W48  |
| BV  | 316 L     | UKCA | EN 13479 |
| LR  | 316 L     |      |          |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  |
|--------|-----|-----|------|------|-----|
| < 0,03 | 0,8 | 0,6 | 18,0 | 12,0 | 2,8 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -20 | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 570                   | 460                      | 40                                    | 60        | 55  | 43  |
| AWS           | TZ 0 | >520                  | >320                     | (>30)                                 |           |     |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 1,6              | 300             | 30-45       | 29              | 95                   | 37                    | 0,56            | 250             | 0,40                        |
| 2,0              | 300             | 45-65       | 29              | 104                  | 39                    | 0,60            | 147             | 0,60                        |
| 2,5              | 300             | 45-80       | 29              | 100                  | 45                    | 0,55            | 96              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 60-125      | 30              | 100                  | 57                    | 0,55            | 52              | 1,40                        |
| 4,0              | 350             | 70-190      | 32              | 100                  | 57                    | 0,56            | 34              | 2,0                         |
| 5,0              | 350             | 100-280     | 32              | 100                  | 63                    | 0,56            | 21              | 3,0                         |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

## Napięcie biegu jał:

>50 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 181 - 203 HV

FN 3 - 10, typowo 6

W. Nr. 1.4430

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda austenityczna do stali typu 18%Cr, 12%Ni, 3%Mo i zbliżonych. Może być używana do spawania niektórych stali samohartownych oraz stali nierdzewnych ze stalami niskowęglowymi lub niskostopowymi. Dobra udarność w temperaturach kriogenicznych umożliwia zastosowanie w konstrukcjach LNG.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4429, 1.4435, 1.4371 i inne

## Dopuszczenia:

ABS Stainless  
TÜV 04812  
CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu    |
|-------|-----|-----|------|------|-----|-------|
| <0,04 | 0,5 | 1,7 | 18,5 | 12,6 | 2,8 | <0,30 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|------|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -120 | -196 |
| AWS           | TZ 0 | 560                   | 430                      | (40)                                  | 95        | 60   | 35   |
| ISO           | TZ 0 | >520                  | >370                     | >30                                   | >47       | >32  |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 85     | 24              | 105                  | 42                    | 0,63            | 91              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 120    | 24              | 105                  | 58                    | 0,63            | 47              | 1,30                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 180    | 24              | 105                  | 63                    | 0,62            | 32              | 1,80                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 179 - 229 HV

FN 3 - 8, typowo 4

W. Nr. 1.4430

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda przeznaczona do spawania stali nierdzewnych typu 18% Cr, 12% Ni, 2-3% Mo stabilizowanych Nb lub Ti. Szczególnie odpowiadająca do stali typu 1.4573 i 1.4583 oraz zastosowań w przemyśle chemicznym.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4571 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 00639  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | (Nb+Ta) |
|-------|-----|-----|------|------|-----|---------|
| <0,03 | 0,7 | 0,8 | 18,0 | 12,0 | 2,8 | <0,6    |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

= (+)

## Napięcie biegu jał.: > 50 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 227 - 264 HV

FN 6 - 12, typowo 7

W. Nr. 1.4576

%Nb > 8x %C

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 614                   | 507                      | 38                                    | 55        | 41  |
| AWS           | TZ 0 | >550                  | >350                     | (>30)                                 | -         | -   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 45 - 65     | 29              | 110                  | 29                    | 0,56            | 155             | 0,80                        |
| 2,5              | 300             | 60 - 90     | 30              | 110                  | 35                    | 0,56            | 97              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 120    | 32              | 110                  | 54                    | 0,61            | 48              | 1,40                        |
| 4,0              | 350             | 120 - 170   | 33              | 110                  | 55                    | 0,61            | 32              | 2,10                        |

## Opis:

Elektroda zasadowa przeznaczona do spawania stali nierdzewnych typu 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo oraz stali o podobnym składzie chemicznym.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4401, 1.4404, 1.4435, 1.4371 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 05662

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | (Nb+Ta) |
|------|-----|-----|------|------|-----|---------|
| 0,05 | 0,4 | 1,7 | 18,5 | 12,5 | 2,8 | <1,0    |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -120 |
| AWS           | TZ 0 | 640                   | 490                      | (35)                                  | 65        | 45   |
| ISO           | TZ 0 | >550                  | >350                     | >25                                   |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 22              | 115                  | 45                    | 0,66            | 81              | 1,00                        |
| 3,2              | 350             | 65 - 120    | 23              | 115                  | 58                    | 0,64            | 43              | 1,50                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 5 - 10

W. Nr. ~ 1.4576

%Nb >8x %C

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda austenityczna do stali żarowytrzymałych typu 25% Cr - 20% Ni. Stopiwo nie zawiera ferrytu i jest odporne na działanie temperatur do 1100°C. Może być używana do spawania niektórych stali samohartownych, pancernych oraz stali nierdzewnych ze stalami niestopowymi.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   |
|------|-----|-----|------|------|
| 0,12 | 0,5 | 1,9 | 26,0 | 21,0 |

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

250°C/2h

## Prąd spawania:

## Napięcie biegu jał:

>65 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 164 - 218 HV

FN 0

W. Nr. 1.4842

Temp. międzyściegowa: < 125°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | >560                  | >370                     | >20                                   | 83               |
| AWS           | TZ 0 | 600                   | 430                      | (35)                                  | 90               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 85     | 21              | 95                   | 42                    | 0,51            | 101             | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 65 - 120    | 24              | 95                   | 58                    | 0,51            | 53              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 70 - 160    | 28              | 95                   | 61                    | 0,51            | 34              | 1,70                        |

## Opis:

Elektroda austenityczna do stali żarowytrzymałych typu 25% Cr, 20% Ni. Stopiwo nie zawiera ferrytu i jest odporne na działanie temperatur do 1100°C. Może być stosowana do spawania stali pancernych, austenitycznych stali manganowych oraz stali węglowych i niskostopowych ze stalami nierdzewnymi. Zastępuje elektrodę ES 24-18B.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 30.039.01  
TÜV 01025  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   |
|------|-----|-----|------|------|
| 0,10 | 0,4 | 2,1 | 26,0 | 21,0 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Twardość stopiwa:

~ 190 - 200 HV

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 0

W. Nr. 1.4842

Temp. międzysciegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 590                   | 410                      | 35                                    | 100              |
| AWS           | TZ 0 | >560                  | >350                     | (>30)                                 |                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 45 - 55     | 24              | 105                  | 36                    | 0,62            | 162             | 0,60                        |
| 2,5              | 300             | 50 - 85     | 25              | 105                  | 40                    | 0,61            | 96              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 60 - 115    | 25              | 105                  | 60                    | 0,59            | 50              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 70 - 160    | 26              | 100                  | 62                    | 0,59            | 28              | 1,80                        |
| 5,0              | 350             | 130 - 200   | 26              | 100                  | 65                    | 0,60            | 22              | 2,50                        |

## Opis:

Elektroda austenityczna o zawartości do 5% ferrytu. Zapewnia doskonałą odporność stopiwa na pękanie, nawet przy łączeniu stali trudno spawalnych. Przeznaczona do łączenia stali manganowej 12 - 14% Mn, także z innymi stalami. Używana do warstw pośrednich przed napawaniem twardym.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 30.039.07  
TÜV 06797  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  |
|------|-----|-----|------|-----|
| 0,08 | 0,8 | 5,4 | 18,4 | 9,1 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 630                   | 440                      | 35                                    | 80        | 52  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 60 - 80     | 22              | 95                   | 46                    | 0,51            | 106             | 0,8                         |
| 3,2              | 350             | 90 - 115    | 23              | 95                   | 54                    | 0,54            | 57              | 1,3                         |
| 4,0              | 350             | 100 - 150   | 23              | 95                   | 61                    | 0,56            | 35              | 1,7                         |

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

~ (=+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 190 HV  
po utwardzeniu zgniotem: ~400 HV  
FN < 5, typowo 2  
W. Nr. 1.4370  
Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda austenityczna o zawartości do 5% ferrytu. Zapewnia doskonałą odporność stopiwa na pękanie, nawet przy łączeniu stali trudnospawalnych. Przeznaczona do łączenia stali manganowej 12 - 14% Mn. Używana do warstw pośrednich przed napawaniem twardym. Zastępuje elektrodę ES 18-8-6B.

## Dopuszczenia:

ABS Stainless  
CE EN 13479  
TÜV 01580  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  |
|------|-----|-----|------|-----|
| 0,11 | 0,3 | 6,3 | 18,8 | 9,1 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 190 HV  
po utwardzeniu zgniotem: ~400 HV  
FN < 5, typowo 2  
W. Nr. ~ 1.4370  
Temp. miękzyścięgowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 605                   | 470                      | 35                                    | 85        | 50  |
| AWS           | TZ 0 | >590                  | >350                     | (>30)                                 |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 23              | 100                  | 50                    | 0,58            | 102             | 0,70                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 100    | 24              | 100                  | 71                    | 0,60            | 51              | 1,10                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 140   | 24              | 100                  | 73                    | 0,60            | 33              | 1,50                        |
| 5,0              | 350             | 150 - 200   | 25              | 100                  | 80                    | 0,60            | 22              | 2,20                        |

## Opis:

Elektroda o niskiej zawartości węgla, przeznaczona do spawania stali ferrytyczno-austenitycznych odpornych na korozję naprężeniową typu "duplex" oraz do łączenia tego typu stali ze stalami węglowymi i innymi stalami nierdzewnymi.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4362, 1.4417, 1.4426, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 i inne

## Dopuszczenia:

|      |          |
|------|----------|
| ABS  | E2209-17 |
| BV   | 2209     |
| CE   | EN 13479 |
| CWB  |          |
| DNV  | Duplex   |
| RINA | 2209     |
| TÜV  | 04368    |
| UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | Cu   | N    |
|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|
| <0,03 | 0,8 | 0,8 | 23,2 | 8,8 | 3,2 | <0,3 | 0,16 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -30 |
| ISO           | TZ 0 | 855                   | 690                      | 25                                    | 50        | 41  |
| AWS           | TZ 0 | >690                  | >450                     | (>20)                                 |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 90     | 27              | 108                  | 38                    | 0,58            | 91              | 1,00                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 120    | 28              | 108                  | 55                    | 0,58            | 47              | 1,40                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 160   | 29              | 108                  | 59                    | 0,58            | 32              | 1,90                        |
| 5,0              | 350             | 150 - 220   | 30              | 108                  | 64                    | 0,58            | 20              | 2,80                        |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

= (+)

## Napięcie biegu jał.: > 60 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 35 - 50, typowo 42

W. Nr. 1.4462

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda zasadowa do stali ferrytyczno - austenitycznych typu "duplex". Stopiwo osiąga dobrą uduchność w temp. -50°C / -60°C. Zalecana do spawania rur w konstrukcjach przybrzeżnych.

## Materiał spawany:

UNS 31803, 1.4462, CrNiMoN22-5-3, CrNiN23-4 i inne

## Dopuszczenia:

DNV Duplex

TÜV 06774

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|-----|------|-----|-----|------|
| <0,04 | 0,70 | 1,0 | 23,2 | 9,1 | 3,2 | 0,15 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200 °C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr.: 1.4462

FN 35 - 50, typowo 41

Temp. międzyścigowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0.2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |                       |                                             |                     | +20       | -20 | -40 | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 800                   | 650                                         | 28                  | 100       | 85  | 75  | 65  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 23              | 106                  | 49                    | 0,59            | 96              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 60 - 100    | 24              | 106                  | 61                    | 0,59            | 50              | 1,00                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 140    | 24              | 106                  | 74                    | 0,60            | 33              | 1,50                        |

## Opis:

Elektroda o zwiększonej zawartości składników stopowych. Zalecana do łączenia stali nierdzewnych ze stalami węglowymi, do układania ściegów granicznych w stalach platerowanych oraz do napawania.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4583 + S235 - S 355

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
CWB  
DNV VL 309  
TÜV 00898  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|--------|------|------|------|------|
| < 0,03 | 0,70 | 0,80 | 23,7 | 12,4 |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

(+)

## Napięcie biegu jał:

> 55 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: 198 - 254 HV

FN 10 - 22, typowo 15

W. Nr. 1.4332

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -10 |
| ISO           | TZ 0 | 580                   | 470                      | 32                                    | 50        | 40  |
| AWS           | TZ 0 | >520                  | >380                     | (>30)                                 |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 45 - 65     | 27              | 115                  | 38                    | 0,60            | 136             | 0,70                        |
| 2,5              | 300             | 45 - 90     | 28              | 115                  | 38                    | 0,60            | 85              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 65 - 120    | 29              | 115                  | 51                    | 0,60            | 45              | 1,60                        |
| 4,0              | 350             | 85 - 130    | 31              | 115                  | 51                    | 0,60            | 29              | 2,50                        |
| 5,0              | 350             | 110 - 250   | 32              | 115                  | 58                    | 0,60            | 19              | 3,30                        |

## Opis:

Elektroda o zwiększonej zawartości składników stopowych do układania warstw pośrednich przy spawaniu stali platerowanych. Stosowana do stali ferrytycznych typu 18%Cr, 2,5% Mo oraz do łączenia stali nierdzewnych z węglowymi lub niskostopowymi.

## Dopuszczenia:

|      |                     |
|------|---------------------|
| ABS  | SS to C&C/Mn steels |
| BV   | 309 Mo              |
| CE   | EN 13479            |
| CWB  | E309LMo-17          |
| DNV  | 309 Mo              |
| DB   | 30.039.05           |
| LR   | SS / CMn            |
| RINA | 309Mo               |
| TÜV  | 02424               |
| UKCA | EN 13479            |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  |
|--------|-----|-----|------|------|-----|
| < 0,03 | 0,8 | 0,6 | 22,5 | 13,4 | 2,8 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -20 |
| ISO           | TZ 0 | 610                   | 560                      | 32                                    | 50        | 35  |
| AWS           | TZ 0 | >560                  | >410                     | (>30)                                 |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 40 - 60     | 26              | 107                  | 48                    | 0,58            | 147             | 0,6                         |
| 2,5              | 300             | 50 - 90     | 29              | 107                  | 45                    | 0,57            | 94              | 0,9                         |
| 3,2              | 350             | 60 - 120    | 27              | 110                  | 61                    | 0,59            | 47              | 1,4                         |
| 4,0              | 350             | 85 - 180    | 30              | 106                  | 56                    | 0,61            | 32              | 2,0                         |
| 5,0              | 350             | 110 - 250   | 30              | 108                  | 64                    | 0,59            | 20              | 2,7                         |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Napięcie biegu jat:

> 55 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 209 - 232 HV

FN 12 - 22, typowo 18

W. Nr. 1.4459

## Opis:

Elektroda austenityczna do stali typu 24% Cr, 13% Ni, do układania ściegów graniowych w warstwie kwasoodpornej stali platerowanych, jak również do spawania stali różnoimiennych.

## Dopuszczenia:

ABS Stainless  
CE EN 13479  
DNV VL 309  
LR SS / CMn  
TÜV 00633  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo   |
|--------|-----|-----|------|------|------|
| < 0,04 | 0,5 | 2,0 | 24,0 | 13,0 | <0,5 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -80 |
| AWS           | TZ 0 | 600                   | 470                      | (35)                                  | 75        | 55  |
| ISO           | TZ 0 | >520                  | >380                     | >30                                   | >47       | >32 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 22              | 120                  | 42                    | 0,73            | 78              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 110    | 24              | 120                  | 60                    | 0,73            | 39              | 1,50                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 150    | 26              | 120                  | 62                    | 0,73            | 25              | 2,30                        |
| 5,0              | 350             | 160 - 220   | 27              | 120                  | 60                    | 0,73            | 17              | 3,40                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 190 - 230 HV  
FN 8 - 15, typowo 11  
W. Nr. 1.4332  
Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda do spawania odpornych na korozję stali martenzytycznych i martenzytyczno - ferrytycznych (zarówno poddawanych obróbce plastycznej, jak i odlewanych), na przykład odlewów ze stali typu 13Cr4NiMo.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,40 | 0,60 | 12,2 | 4,50 | 0,60 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200 °C/2h

## Prąd spawania:



## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. 1.4351

Zaw. wodoru: ≤5,0 ml/100g stopiwa

Twardość: po spawaniu 39 HRC

po O.C. 600°C/1h 30 HRC

po O.C. 600°C/8h 28 HRC

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |    |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|----|-----|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | 0  | -20 |
| ISO           | TZ 1 | 900                   | 680                      | 17                  | 65        | 60 | 55  |

TZ 1 - po O.C. 600°C/8h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 450             | 90 - 150    | 28              | 117                  | 63                    | 0,64            | 35              | 1,6                         |
| 4,0              | 450             | 110 - 190   | 28              | 120                  | 73                    | 0,66            | 22              | 2,2                         |
| 5,0              | 450             | 140 - 250   | 27              | 121                  | 86                    | 0,67            | 14              | 3,1                         |

## Opis:

Elektroda do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu "superduplex", np. SAF 2507 i Zeron 100. Zapewnia dobre właściwości spawalnicze oraz łatwe usuwanie żużlu.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV Duplex  
TÜV 07377  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| <0,04 | 0,6 | 0,8 | 25,2 | 9,5 | 4,0 | 0,25 |

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

250°C / 2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr.: (1.4410)  
FN 35 - 50, typowo 39  
Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 850                   | 700                      | 30                  | 50        | 40  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 85     | 22              | 106                  | 43                    | 0,60            | 94              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 110    | 22              | 106                  | 62                    | 0,60            | 47              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 150    | 23              | 106                  | 67                    | 0,60            | 32              | 1,70                        |

## Opis:

Zasadowa elektroda do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu "superduplex", np. SAF 2507 i Zeron 100. Stopiwo osiąga dobrą uduerność w niskich temperaturach.

## Dopuszczenia:

DNV Duplex

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| <0,04 | 0,6 | 0,9 | 25,2 | 9,7 | 4,0 | 0,23 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250°C / 2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr.: (1.4410)

FN 35 - 50, typowo 45

Temp. międzyścigowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 900                   | 700                      | 28                  | 90        | 70  | 55  | 45  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 22              | 107                  | 48                    | 0,62            | 93              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 60 - 100    | 22              | 109                  | 68                    | 0,63            | 46              | 1,10                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 140   | 23              | 107                  | 70                    | 0,62            | 32              | 1,60                        |

## Opis:

Elektroda wysokostopowa o zawartości ok. 40% ferrytu w stopiwie. Zapewnia wysoką odporność na korozję naprężeniową. Używana do spawania stali żaroodpornych, różnoimiennych, napawania szyn, matryc, narzędzi do obróbki plastycznej na gorąco itp. Stopiwo odporne na działanie wysokiej temperatury do 1150°C.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  |
|------|-----|-----|------|-----|
| 0,12 | 0,7 | 0,8 | 29,0 | 9,5 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | >660                  | >450                     | >20                                   | 0,70             |
| AWS           | TZ 0 | 790                   | 610                      | (25)                                  | 30               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,0              | 300             | 40 - 60     | 22              | 125                     | 41                       | 0,64               | 123                | 0,70                           |
| 2,5              | 300             | 50 - 85     | 24              | 125                     | 48                       | 0,64               | 78                 | 0,90                           |
| 3,2              | 350             | 60 - 125    | 25              | 125                     | 65                       | 0,62               | 42                 | 1,30                           |
| 4,0              | 350             | 80 - 175    | 26              | 125                     | 66                       | 0,62               | 26                 | 2,00                           |
| 5,0              | 350             | 150 - 240   | 28              | 125                     | 68                       | 0,65               | 17                 | 3,20                           |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

350°C/2h

## Prąd spawania:

~ (=+)

## Napięcie biegu jał:

> 60 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 220 - 240 HV

FN 30 - 50, typowo 40

W. Nr. 1.4337

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Opis:

Elektroda wysokostopowa ferrytyczno - austenityczna. Stopiwo odporne na korozję naprężeniową, niewrażliwe na wymieszanie z materiałem rodzimym. Przeznaczona do połączeń różnoimiennych, stali o ograniczonej spawalności i napawania.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni  |
|------|-----|------|------|-----|
| 0,12 | 1,1 | 0,60 | 29,0 | 9,8 |

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

300°C/2h

## Prąd spawania:

— = (+)

## Napięcie biegu jał:

> 55 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: ~ 220 - 240 HV

FN 30 - 50, typowo 40

W. Nr. 1.4337

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | >660                  | >450                     | >20                                   |                  |
| AWS           | TZ 0 | 750                   | 500                      | (25)                                  | 40               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,0              | 300             | 40 - 60     | 26              | 105                     | 33                       | 0,54               | 166                | 0,70                           |
| 2,5              | 300             | 50 - 85     | 25              | 105                     | 45                       | 0,52               | 104                | 1,00                           |
| 3,2              | 350             | 55 - 120    | 26              | 105                     | 57                       | 0,52               | 55                 | 1,30                           |
| 4,0              | 350             | 75 - 170    | 30              | 105                     | 60                       | 0,55               | 36                 | 2,00                           |

## Opis:

Elektroda wysokostopowa, w pełni austenityczna, o zwiększonej odporności na działanie kwasu siarkowego. Posiada dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową. Zastępuje elektrodę ES 20-24-4CuB.

## Materiał spawany:

W. Nr. 1.4439, 1.4505, 1.4537, 1.4585 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

TÜV 02723

UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  | N    |
|-------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|
| <0,03 | 0,5 | 1,2 | 20,5 | 25,5 | 4,9 | 1,7 | 0,10 |

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

250 °C/2h

## Prąd spawania:

~ =(+)

## Napięcie biegu jat.:

> 65 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość stopiwa: 190 - 230 HV

FN 0

W. Nr. 1.4519

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -140 |
| ISO           | TZ 0 | 590                   | 410                      | 35                                    | 80        | 70   |
| AWS           | TZ 0 | >530                  | >370                     | (>25)                                 |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 60 - 85     | 24              | 110                  | 44                    | 0,60            | 91              | 0,9                         |
| 3,2              | 350             | 85 - 130    | 27              | 120                  | 60                    | 0,58            | 41              | 1,5                         |
| 4,0              | 350             | 95 - 180    | 29              | 115                  | 64                    | 0,51            | 30              | 1,9                         |

## Opis:

Elektroda do łączenia i platerowania stali typu 25% Cr, 22% Ni, 2% Mo. W pełni austenityczne stopiwo ma doskonałą odporność na bardzo agresywne media (np. w instalacjach mocznika) oraz jest niewrażliwe na pękanie na gorąco. Elektroda jest dopuszczona do budowy i naprawy instalacji mocznikowych w procesie stamicarbon. Często jest używana do okresowych prac naprawczych stali AISI 316L w instalacjach mocznika, w celu uzyskania doskonałej odporności na korozję.

## Dopuszczenia:

Snamprogetti Ureaplantas  
Stamicarbon Ureaplantas

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|--------|------|-----|------|------|-----|------|
| < 0,04 | 0,30 | 4,2 | 25,0 | 22,0 | 2,2 | 0,15 |

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

200°C/2h

## Prąd spawania:

(=+)

## Twardość stopiwa:

~ 195 - 247 HV

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 0

Temp. międzyściegowa: < 150°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | 623                   | 442                      | 34                                    | 54               |
| AWS           | TZ 0 | 550 - 650             | >350                     | (>30)                                 | >40              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 70     | 24              | 100                  | 52                    | 0,72            | 77              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 100    | 24              | 100                  | 62                    | 0,56            | 50              | 1,10                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 140   | 25              | 100                  | 62                    | 0,55            | 33              | 1,70                        |

## Opis:

Elektroda niklowa do spawania żeliwa szarego i ciągliwego. Wytwarza stopiwo o dobrej obrabialności. Przeznaczona do stosowania „na zimno” lub z niewielkim podgrzewaniem materiału. Odpowiednia do uzupełniania wad w odlewach oraz naprawy uszkodzonych elementów żeliwnych.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Fe  | Ni   |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 1,0 | 0,3 | 0,2 | 4,5 | 93,5 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | R <sub>m</sub><br>MPa | HB<br>~   |
|---------------|-----------------------|-----------|
| AWS           | ~ 300                 | 130 - 170 |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 110    | 21              | 107                  | 46                    | 0,71            | 83              | 0,9                         |
| 3,2              | 350             | 80 - 140    | 20              | 105                  | 66                    | 0,68            | 45              | 1,2                         |
| 4,0              | 350             | 100 - 190   | 19              | 106                  | 71                    | 0,70            | 29              | 1,7                         |

## Otulina:

zasadowa, specjalna

## Suszenie:

200°C / 2 h

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Napięcie biegu jat.:

> 50 V

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda ze stopu żelazo-nikiel do spawania żeliwa szarego i ciągliwego. Przeznaczona do napraw odlewów „na zimno” lub z niewielkim podgrzewaniem oraz łączenia żeliw ze stałą. Zastępuje elektrodę EŻFeNi.

## Materiał spawany:

GJS-400-15, GJMB-350-10 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Fe   | Ni   | Al  |
|-----|-----|-----|------|------|-----|
| 1,5 | 0,7 | 0,8 | 46,0 | 51,0 | 1,4 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | Twardość<br>HB |
|---------------|------|-----------------------|----------------|
| ISO           | TZ 0 | 375                   | 180            |

TZ0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 75     | 105                     | 70                       | 0,7                | 90                 | 0,6                            |
| 3,2              | 350             | 75 - 100    | 105                     | 90                       | 0,7                | 45                 | 0,9                            |
| 4,0              | 350             | 85 - 160    | 105                     | 70                       | 0,7                | 30                 | 1,8                            |

## Otulina:

zasadowa, specjalna

## Suszenie:

200°C / 2 h

## Prąd spawania:

— =(+)

## Napięcie biegu jał:

> 50 V

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda o rdzeniu bimetalowym żelazo-nikiel, ze zwiększoną zdolnością przewodzenia prądu spawania. Przeznaczona do napraw odlewów „na zimno” lub z niewielkim podgrzewaniem oraz łączenia żeliw ze stałą. Wytwarza stopiwo o większej wytrzymałości i odporności na pęknięcia krystalizacyjne niż elektroda niklowa.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Fe | Ni | Al  | Nb  | Cu  |
|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 0,9 | 0,5 | 0,6 | 44 | 53 | 0,4 | 0,2 | 0,9 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | Twardość<br>HB |
|---------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| ISO           | 560                   | 380                      | > 15                | 180 - 220      |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 60 - 100    | 110                  | 45                    | 0,70            | 85              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 80 - 150    | 110                  | 56                    | 0,70            | 44              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 200   | 110                  | 59                    | 0,70            | 30              | 1,60                        |

## Otulina:

zasadowa, specjalna

## Suszenie:

200°C / 2 h

## Prąd spawania:

=(+)

## Napięcie biegu jat.:

> 45 V

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda ze stopu Monela do spawania żeliwa szarego i ciągliwego. Przeznaczona do napraw odlewów „na zimno” lub z niewielkim podgrzewaniem. Stopiwo dobrze obrabialne, o barwie bardzo zbliżonej do żeliwa. Zastępuje elektrodę EŻM.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Mn  | Ni | Cu | Fe  |
|-----|-----|----|----|-----|
| 0,3 | 0,9 | 65 | 31 | 3,0 |

## Otulina:

zasadowa, specjalna

## Suszenie:

80°C / 2 h

## Prąd spawania:

~ =(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

HB: 140 - 160

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|------|-----------------------|---------------------|
| ISO           | TZ 0 | 325                   | 15                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 100    | 95                      | 66                       | 0,60               | 96                 | 0,60                           |
| 3,2              | 350             | 60 - 125    | 95                      | 97                       | 0,65               | 49                 | 0,80                           |

## Opis:

Elektroda niklowa do spawania stopu Inconel 600 i stopów podobnych, stali kriogenicznych (np. stali 5% Ni i 9% Ni), stali martenzytycznych z austenitycznymi, stali różnoimiennych, odlewów ze stali żarowytrzymałych o ograniczonej spawalności itd. Własności spawalnicze są dobre we wszystkich pozycjach, także w pałapowej.

## Dopuszczenia:

ABS

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Nb  | Fe  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 0,03 | 0,5 | 2,7 | 16,0 | 69,0 | 1,9 | 2,0 | 7,7 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250 °C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 0

Twardość stopiwa: 175 - 225 HV

Temp. międzysciegowa: < 100°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                                       | +20       | -196 |
| ISO           | TZ 0 | 660                   | 420                      | 45                                    | 110       | 90   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 80     | 110                  | 45                    | 0,63            | 91              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 105    | 110                  | 57                    | 0,62            | 57              | 1,30                        |
| 4,0              | 350             | 95 - 140    | 110                  | 58                    | 0,65            | 31              | 2,10                        |

## Opis:

Elektroda niklowa do spawania stopów typu Inconel, Nimonic, stali kriogenicznych, stali martenzytycznych z austenitycznymi, stali żaroodpornych i trudno-spawalnych. Stopiwo odporne na działanie wysokiej temperatury w atmosferze redukującej, bez par siarki - do 1150°C.

## Materiał spawany:

stopy typu 2.4630, 2.4631, 2.4669, 2.4816, 2.4817, 2.4851, 2.4867, 2.4869, 2.4951 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Fe  | Nb  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 0,04 | 0,8 | 6,7 | 15,6 | 71,0 | 6,3 | 1,7 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | 640                   | 395                      | 42                  | 110       | 95   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stopiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 70     | 110                  | 50                    | 0,63            | 88              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 65 - 105    | 110                  | 60                    | 0,62            | 57              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 75 - 150    | 110                  | 60                    | 0,64            | 31              | 2,00                        |
| 5,0              | 350             | 120 - 170   | 110                  | 68                    | 0,64            | 20              | 2,70                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C/2 h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. ~ 2.4620

FN 0

Twardość stopiwa: 170 - 220 HV

Temp. międzyścięgowa: < 100°C

## Opis:

Elektroda ze stopu typu Ni-Cr-Mo-Nb do spawania stopów niklu np. Inconel 625 oraz stali o zawartości 5 - 9% Ni. Nadaje się także do spawania stali typu 254 SMO, UNS S31254.

## Materiał spawany:

W. Nr 2.4618, 2.4619, 2.4630, 2.4631, 2.4641, 2.4660, 2.4851, 2.4856, 2.4858 i inne

## Dopuszczenia:

DNV -H5, for VL 1,5Ni up to VL 9Ni  
TÜV 12414

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Fe  | Mo  | Nb  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 0,03 | 0,4 | 0,2 | 21,7 | 62,8 | 2,0 | 9,3 | 3,3 |

## Opulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2 h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 0

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| ISO           | TZ 0 | 820                   | 520                      | 38                  | 70        | 65   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 75     | 105                  | 40                    | 0,55            | 100             | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 65 - 100    | 105                  | 52                    | 0,56            | 49              | 1,40                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 140    | 105                  | 57                    | 0,58            | 33              | 1,90                        |
| 5,0              | 350             | 120 - 170   | 94                   | 72                    | 0,58            | 21              | 2,10                        |

## Opis:

Elektroda niklowa ze stopu typu Hastelloy C. Wytwarza stopiwo bardzo odporne mechanicznie, o dobrych właściwościach w podwyższonej temperaturze, odporne także na większość kwasów. Przeznaczona do spawania stopów Nimonic i Inconel oraz tych stopów ze stalami węglowymi i wysokostopowymi.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Fe  | Mo   | W   |
|------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|
| 0,05 | 0,5 | 0,9 | 15,5 | 57,5 | 5,5 | 16,5 | 3,5 |

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

350°C / 2 h

## Prąd spawania:



## Napięcie biegu jał:

> 70 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość: 240 - 260 HV po spawaniu  
40 - 45 HRC po utwardzeniu zgniotem

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| ISO           | TZ 0 | 750                   | 515                      | 17                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 65 - 110    | 190                  | 62                    | 0,61            | 56              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 110 - 150   | 185                  | 86                    | 0,63            | 28              | 1,60                        |
| 4,0              | 350             | 160 - 200   | 185                  | 89                    | 0,64            | 19              | 2,30                        |
| 5,0              | 350             | 190 - 250   | 190                  | 106                   | 0,65            | 11              | 3,10                        |

## Opis:

Elektroda wytwarzająca stopiwo niklowo-chromowe z dodatkiem Mo, W i Nb. Jest przeznaczona przede wszystkim do spawania stali 9% Ni, wykorzystywanych w konstrukcjach kriogenicznych, pracujących w temperaturze do -196°C.

## Dopuszczenia:

|      |                           |
|------|---------------------------|
| ABS  | ENiCrMo-6                 |
| BV   | ENiCrMo-6                 |
| CE   | EN 13479                  |
| DNV  | For VL 1,5Ni up to VL 9Ni |
| LR   | 9Ni                       |
| RINA | N90                       |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | W   | Nb  | Fe  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 0,05 | 0,3 | 3,0 | 12,9 | 69,4 | 6,2 | 1,6 | 1,3 | 5,0 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>-196 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| ISO           | TZ 0 | 727                   | 445                      | 40                                    | 91                |
| AWS           | TZ 0 | >690                  | >430                     | (>35)                                 | >70               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 65 - 115    | 136                  | 70                    | 0,70            | 55              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 150    | 135                  | 68                    | 0,66            | 34              | 1,50                        |
| 4,0              | 350             | 120 - 200   | 136                  | 82                    | 0,67            | 23              | 1,90                        |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300°C / 1 - 2h

## Prąd spawania:

— =(+)

## Napięcie biegu jał.:

> 55 V

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 0

## Opis:

Elektroda ze stopu Ni-Cu (Monela) do spawania stopów o podobnym składzie, także ze stałą. Przeznaczona do nakładania stopiwa odpornego na korozję w instalacjach chemicznych.

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Ni   | Cu   | Al   | Ti  | Fe  | Nb   |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,02 | 0,5 | 3,0 | 66,0 | 29,0 | <0,5 | 0,4 | 1,9 | <0,3 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

FN 0

Twardość stopiwa: 120 - 170 HV

Temp. międzysciegowa: < 100°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>e</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                       |                     | +20       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | 640                   | 410                   | 40                  | 100       | 80   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 70     | 105                  | 45                    | 0,63            | 83              | 1,0                         |
| 3,2              | 350             | 70 - 120    | 105                  | 52                    | 0,63            | 42              | 1,6                         |
| 4,0              | 350             | 120 - 140   | 105                  | 54                    | 0,63            | 28              | 2,4                         |

## Opis:

Elektroda do spawania miedzi i jej stopów, szczególnie brązów cynowych oraz mosiądzu. Może być używana do łączenia tych stopów ze stalą, platerowania stali oraz napraw żeliwa „na zimno”, gdy spoiny nie są obrabiane.

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Mn   | Cu   | Sn  |
|------|------|-----|
| 0,40 | 93,0 | 6,5 |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

300°C / 2h

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

Twardość: ~ 95 HB

W. Nr. 2.1025

Temp. podgrzewania wstępnego: ok. 300°C

Temp. międzysciegowa: ok. 300°C

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> /A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                                     | 0         | +20 |
| ISO           | TZ 0 | 360                   | 235                      | 25                                  | 20        | 25  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 60 - 90     | 95                   | 39                    | 0,71            | 77              | 1,2                         |
| 3,2              | 350             | 90 - 125    | 95                   | 40                    | 0,72            | 46              | 1,9                         |
| 4,0              | 350             | 125 - 170   | 95                   | 41                    | 0,74            | 30,5            | 2,9                         |

## Opis:

Elektroda przeznaczona do łączenia przerabianych plastycznie, spawalnych stopów Al. Używana do spawania pojemników w przemyśle spożywczym i browarniczym, konstrukcji okrętowych np. masztów. Zalecane jest podgrzewanie wstępne materiału oraz dokładne suszenie elektrod.

## Materiał spawany:

EN AW-3103, 3207, 3003, 5005 i inne

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Al   | Fe   | Mn   |
|------|------|------|------|
| 0,10 | 98,1 | 0,30 | 1,30 |

## Otulina:

specjalna alkaliczna

## Suszenie:

120°C / 1 h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. ~ 3.0516

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 350             | 50 - 90     | 31                      | 24                       | 0,41               | 294                | 0,51                           |
| 3,2              | 350             | 70 - 120    | 61                      | 23                       | 0,89               | 88                 | 1,74                           |

## Opis:

Elektroda przeznaczona do łączenia stopów aluminium typu AlMgSi i AISi np. EN-AW 6060/6063, 6005, 6201 oraz odlewów AISi5Cu i AISi7Mg.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si  | Al   | Fe   |
|-----|------|------|
| 4,9 | 94,9 | 0,20 |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 350             | 50 - 90     | 27                      | 24                       | 0,45               | 333                | 0,45                           |
| 3,2              | 350             | 70 - 120    | 33                      | 27                       | 0,80               | 166                | 0,80                           |

## Otulina:

specjalna alkaliczna

## Suszenie:

120°C / 1 h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda przeznaczona do łączenia odlewów aluminowych. Przydatna także do spawania spawalnych stopów Al oraz tych stopów z odlewami Al. Stosowana m.in. przy wytwarzaniu ram okiennych, futryn, schodów i podestów, elementów ozdobnych, silników spalinowych. Wymagane jest podgrzewanie wstępne spawanego materiału oraz suszenie elektrod. Może też służyć jako spoiwo do spawania gazowego.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Al   | Fe  |
|------|------|-----|
| 12,4 | 87,4 | 0,2 |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 350             | 50 - 90     | 31                      | 23                       | 0,42               | 294                | 0,54                           |
| 3,2              | 350             | 70 - 120    | 32                      | 30                       | 0,45               | 176                | 0,69                           |

## Otulina:

specjalna alkaliczna

## Suszenie:

120°C / 1 h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Opis:

Elektroda do napawania szyn i elementów torów, ogniw i płyt gąsienicowych, dużych kół zębatych, elementów walcarek, np. walców profilowych, sprzęgieł, czopów itp. Zastępuje elektrodę EN 350B.

## Dopuszczenia:

DB 82.039.07

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,10 | 0,7 | 0,7 | 3,2 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 3. warstwa 30 HRC  
 Odporność na uder: bardzo dobra  
 Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra  
 Obrabialność: dobra

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

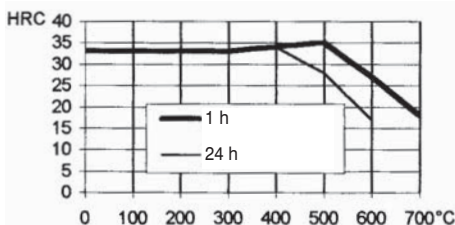
= (+)

## Napięcie biegu jat.: > 70 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 60 - 90     | 120                  | 75                    | 0,64            | 69              | 0,70                        |
| 3,2              | 450             | 100 - 140   | 115                  | 88                    | 0,66            | 34              | 1,20                        |
| 4,0              | 450             | 140 - 190   | 110                  | 92                    | 0,66            | 23              | 1,70                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 260   | 110                  | 86                    | 0,68            | 15              | 2,80                        |

## Opis:

Elektroda o dużej wydajności do napawania szyn, elementów torów, ogniwi i płyt gasienicowych, dużych kół zębatach, elementów walcarek np. walców profilowych, rolek, sprzęgieł, czopów itp. Zakres zastosowania podobny do OK Weartrode 30.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,10 | 0,5 | 0,7 | 3,2 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 3. warstwa ok. 30 HRC  
Odporność na uder: bardzo dobra  
Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra  
Obrabialność: dobra

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

350°C / 2h

## Prąd spawania:



## Napięcie biegu jał.: > 65 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:

| Temp.°C/1h | HRC |
|------------|-----|
| 100        | 34  |
| 300        | 34  |
| 500        | 33  |
| 600        | 20  |
| 700        | 17  |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stopiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 450             | 110- 180    | 26              | 170                  | 66                    | 0,67            | 23              | 2,4                         |
| 4,0              | 450             | 160 - 240   | 30              | 165                  | 69                    | 0,67            | 15              | 3,4                         |
| 5,0              | 450             | 230 - 330   | 42              | 165                  | 73                    | 0,68            | 10              | 5,0                         |

## Opis:

Elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym ok. 35 HRC. Nadaje się do napawania elementów ze stali niskostopowych np. wałków, kół jezdnych, szyn, rozjazdów. Nadaje się również do napawania krawędzi roboczych prostych narzędzi np. do obróbki drewna.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,09 | 0,8 | 0,9 | 3,0 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa (3. warstwa): ok. 35 HRC  
 Odporność na ścieranie metal-metal: dobra  
 Odporność na uder: bardzo dobra  
 Odporność na korozję: niska  
 Obrabialność: dobra

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

350°C / 2h

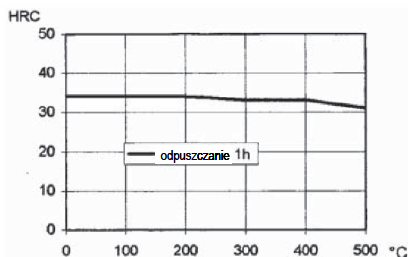
## Prąd spawania:

= (+)

## Pozycja spawania:



## Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stopienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 450             | 110 - 140   | 110                  | 84                    | 0,77            | 36              | 1,2                         |
| 4,0              | 450             | 140 - 160   | 110                  | 98                    | 0,77            | 23              | 1,6                         |
| 5,0              | 450             | 180 - 200   | 110                  | 100                   | 0,77            | 15              | 2,4                         |

## Opis:

Elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym min. 40 HRC. Nadaje się do napawania narzędzi pracujących w temp. do ok. 400°C, matryc kuźniczych, tłoczników itp.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Cr  | Mo  | V   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,2 | 0,4 | 0,9 | 2,0 | 0,5 | 0,5 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa (3. warstwa): 40 - 45 HRC  
Odporność na ścieranie metal-metal: dobra  
Odporność na uder: dobra  
Odporność na korozję: niska  
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 3,2              | 450             | 130 - 150   | 115                     | 97                       | 0,71               | 34                 | 1,1                            |
| 4,0              | 450             | 160 - 180   | 110                     | 112                      | 0,61               | 22                 | 1,4                            |
| 5,0              | 450             | 175 - 220   | 115                     | 127                      | 0,71               | 14                 | 2,0                            |

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250 - 350°C / 2h

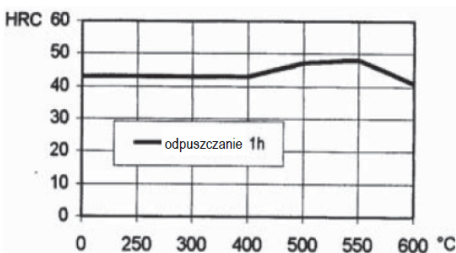
## Prąd spawania:

= (+)

## Pozycja spawania:



## Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



## Opis:

Grubootulona elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym minimum 40 HRC. Poprzednia nazwa produktu - EN 450B.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,30 | 0,8 | 2,0 | 1,3 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 40 - 50 HRC  
 Odporność na ścieranie: bardzo dobra  
 Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250 - 350 °C/2h

## Prąd spawania:

=(+)

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 3,2              | 450             | 100 - 130   | 110                     | 94                       | 0,63               | 35                 | 1,1                            |
| 4,0              | 450             | 130 - 180   | 103                     | 105                      | 0,60               | 25                 | 1,4                            |
| 5,0              | 450             | 180 - 220   | 106                     | 124                      | 0,64               | 15                 | 1,9                            |

## Opis:

Elektroda do napawania części maszyn rolniczych, narzędzi oraz ogólnego zastosowania, także przy zasilaniu z transformatorów o niskim napięciu biegu jałowego.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  | Mo  |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 0,40 | 0,4 | 0,7 | 6,0 | 0,6 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 50 - 60 HRC\*

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

\*Podgrzewanie wstępne ok. 250°C

\*Temperatura międzyciegiowa ok. 250°C

## Otulina:

rutylowo - kwaśna

## Suszenie:

300°C / 2h

## Prąd spawania:

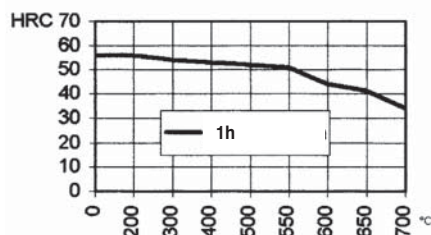
= (+)

## Napięcie biegu jał.: > 45 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 60 - 120    | 95                   | 49                    | 0,46            | 88              | 0,8                         |
| 3,2              | 350             | 90 - 160    | 100                  | 59                    | 0,46            | 52              | 1,2                         |
| 4,0              | 450             | 125 - 210   | 100                  | 82                    | 0,48            | 26              | 1,7                         |
| 5,0              | 450             | 160 - 260   | 100                  | 86                    | 0,48            | 16              | 2,6                         |

## Opis:

Elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni stanie surowym minimum 50 HRC. Wytwarza martenzytyczne stopiwo odporne na korozję i zużycie w podwyższonej temperaturze (do ok. 500°C). Nadaje się do napawania wałków, kół zębatach, gniazd zaworów ze staliwa, mieszadeł, podajników ślimakowych, noży, czepaków, rolek gąsienicowych oraz elementów narażonych na uder i obciążenie kompresyjne, np.: matryc, krawędzi tnących, oprzyrządowania pras.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   |
|------|-----|-----|------|
| 0,20 | 0,3 | 0,6 | 12,7 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa (3. warstwa): 42 - 53 HRC  
 Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra  
 Odporność na zużycie w podw.temp.: bardzo dobra  
 Odporność na korozję: bardzo dobra  
 Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250 - 350 °C / 2h

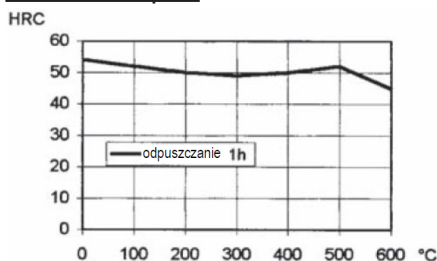
## Prąd spawania:

= (+)

## Pozycja spawania:



## Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stopienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,0              | 300             | 50 - 70     | 120                  | 56                    | 0,63            | 125             | 0,50                        |
| 2,5              | 350             | 60 - 80     | 110                  | 55                    | 0,59            | 77              | 0,90                        |
| 3,2              | 450             | 90 - 110    | 115                  | 80                    | 0,71            | 34              | 1,30                        |
| 4,0              | 450             | 140 - 160   | 115                  | 106                   | 0,71            | 22              | 1,60                        |

## Opis:

Grubootulona elektroda do regeneracji zużytych części maszyn o wymaganej twardości napawanej powierzchni w stanie surowym minimum 50 HRC. Poprzednia nazwa produktu - EN 600B.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,50 | 1,4 | 0,6 | 5,7 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 50 - 65 HRC  
Odporność na ścieranie: bardzo dobra  
Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

250 - 350 °C/2h

## Prąd spawania:

(=+)

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 3,2              | 450             | 100 - 130   | 112                     | 73                       | 0,65               | 46                 | 1,1                            |
| 4,0              | 450             | 130 - 180   | 107                     | 107                      | 0,64               | 24                 | 1,4                            |
| 5,0              | 450             | 180 - 220   | 110                     | 126                      | 0,64               | 15                 | 1,9                            |
| 6,0              | 450             | 210 - 270   | 110                     | 140                      | 0,66               | 10,3               | 2,5                            |

## Opis:

Elektroda wytwarzająca stopiwo martenzytyczne, częściowo odporne na korozję. Pełną twardość osiąga się już w pierwszej warstwie. Odpowiednia do napawania części maszyn rolniczych, drogowych, ładowarek, mieszalników i innych elementów narażonych na różne formy ścierania połączonego z umiarkowanym uderem.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Cr   |
|-----|-----|-----|------|
| 0,7 | 0,6 | 0,7 | 10,4 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa bez podgrzewania wstępnego\*:

1. warstwa 52 - 59 HRC
2. warstwa 52 - 59 HRC
3. warstwa 53 - 59 HRC

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na zużycie w podw. temp.: dobra

Odporność na korozję: dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

\*Temperatura międzyściegowa ok. 250°C

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

= (+)

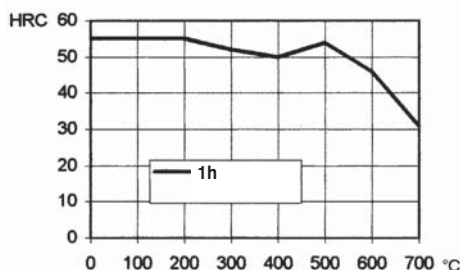
## Napięcie biegu jat.:

> 65 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 75 - 110    | 145                  | 62                    | 0,67            | 58              | 1,00                        |
| 3,2              | 450             | 110 - 150   | 145                  | 95                    | 0,67            | 27              | 1,40                        |
| 4,0              | 450             | 145 - 200   | 145                  | 107                   | 0,67            | 18              | 1,90                        |
| 5,0              | 450             | 190 - 270   | 140                  | 110                   | 0,66            | 12              | 2,80                        |

## Opis:

Elektroda do napawania elementów narażonych na silne ścieranie przez kruszywo, węgiel, piasek, minerały lub glebę. Typowe zastosowania to podajniki ślimakowe, czerpaki pogłębiarek, robocze części kruszarek, mieszadła. Stopiwo wykazuje także dobrą odporność na utlenianie w wysokiej temperaturze (do ok. 875°C).

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,80 | 4,5 | 0,4 | 2,0 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 3. warstwa 58 - 63 HRC  
Odporność na ścieranie: bardzo dobra  
Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:



## Napięcie biegu jał.: > 65 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury i czasu odpuszczania na twardość stopiwa:

| Temp.°C/1h | HRC |
|------------|-----|
| 100        | 61  |
| 300        | 59  |
| 500        | 58  |
| 600        | 55  |
| 700        | 41  |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 3,2              | 450             | 100 - 140   | 23              | 115                     | 87                       | 0,68               | 34                 | 1,2                            |
| 4,0              | 450             | 140 - 190   | 25              | 115                     | 90                       | 0,68               | 22                 | 1,8                            |

## Opis:

Elektroda wytwarzająca stopiwo zawierające gruboziarniste węgliki chromu w osnowie austenitycznej. Odpowiednia do części ulegających silnemu ścieraniu: łyżek koparek i spychaczy, podajników ślimakowych, mieszalników, kruszarek. Nadaje się do regeneracji elementów pracujących w środowiskach korozyjnych lub w podwyższonej temperaturze, np. wentylatorów wyciągowych, pomp.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn   | Cr   |
|------|-----|------|------|
| 4,50 | 0,8 | <1,6 | 33,0 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 3. warstwa: 59 - 63 HRC\*  
3. warstwa: 55 - 61 HRC\*\*

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na zużycie w podw. temp.: dobra

Odporność na korozję: bardzo dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

\*Temperatura międzyścigowa ok. 100°C  
(bez podgrzewania wstępnego)

\*\*Podgrzewanie wstępne i temperatura międzyścigowa ok. 500°C

## Otulina:

rutylowo - zasadowa

## Suszenie:

300°C / 2h

## Prąd spawania:

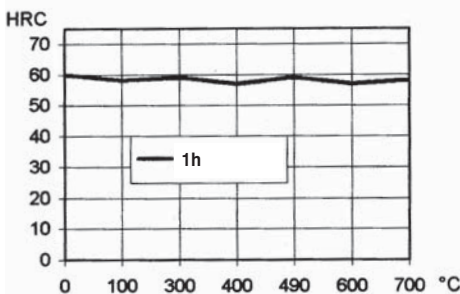
= (+)

## Napięcie biegu jał.: > 50 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 90 - 120    | 180                  | 60                    | 0,62            | 48              | 1,20                        |
| 3,2              | 350             | 115 - 170   | 190                  | 85                    | 0,62            | 26              | 1,60                        |
| 4,0              | 450             | 130 - 210   | 180                  | 135                   | 0,64            | 14              | 2,00                        |
| 5,0              | 450             | 150 - 300   | 185                  | 140                   | 0,64            | 9               | 2,90                        |

## Opis:

Elektroda wytwarzająca stopiwo o dużej zawartości drobnoziarnistych węglików w osnowie martenzytycznej. Przeznaczona do ochrony powierzchni elementów narażonych na intensywne ścieranie. Typowe zastosowanie: wiertła ziemne, czepaki koparek, lemiesz zgraniarek, noże.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Cr  | Ti  | V   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2,9 | 1,9 | 0,4 | 6,3 | 4,9 | 5,2 |

## Własności napoiwy:

Typowa twardość stopiwa bez podgrzewania wstęp.:

1. warstwa 62 HRC
2. warstwa 62 HRC

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na uder: bardzo dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

## Napięcie biegu jat.:

> 45 V

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 100    | 115                  | 105                      | 0,63               | 71                 | 0,50                           |
| 3,2              | 350             | 100 - 150   | 115                  | 110                      | 0,60               | 44                 | 0,70                           |
| 4,0              | 350             | 115 - 200   | 125                  | 120                      | 0,64               | 27                 | 1,00                           |

## Opis:

Wysokowydajna elektroda wytwarzająca stopiwo o dużej zawartości węglików w osnowie austenitycznej, odporne na nadzwyczaj silne ścieranie, aż do temp. 700°C. Typowe zastosowania to: wentylatory wyciągowe, zgarniacze popiołu, przenośniki śrubowe, elementy urządzeń spiekalni.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Cr   | Mo  | Nb  | W   | V   |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 6,0 | 1,9 | 0,7 | 24,5 | 6,6 | 5,4 | 1,7 | 0,8 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa bez podgrzewania wstęp.:

1. warstwa 57 - 61 HRC
2. warstwa 61 - 65 HRC
3. warstwa 62 - 66 HRC

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Odporność na korozję: bardzo dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

specjalna

## Suszenie:

300°C / 2h

## Prąd spawania:

≡(+)

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 3,2              | 350             | 150 - 170   | 237                     | 132                      | 0,72               | 22                 | 1,20                           |
| 4,0              | 350             | 220 - 250   | 230                     | 123                      | 0,71               | 15                 | 2,00                           |

## Opis:

Elektroda przeznaczona do naprawy narzędzi do obróbki plastycznej na gorąco, narzędzi do okrawania na gorąco, wykrojników itp. Twardość napoiwy może być zwiększona przez obróbkę cieplną. Zalecane jest podgrzewanie wstępne 300 - 500°C.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  | Co  | Nb  | W   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,32 | 0,9 | 1,1 | 1,8 | 2,1 | 0,8 | 7,9 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 1. warstwa 42 - 50 HRC  
1. warstwa 56 HRC (550°C/1h)  
2. warstwa 42 - 50 HRC  
3. warstwa 47 - 52 HRC

Odporność na ścieranie: dobra

Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

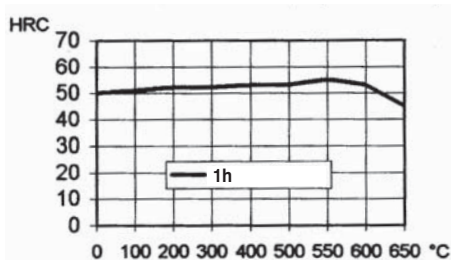
~ = (+)

## Napięcie biegu jał.: > 65 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk<br>elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 350             | 70 - 110    | 115                  | 53                       | 0,65               | 72                 | 0,90                           |
| 3,2              | 350             | 100 - 150   | 115                  | 62                       | 0,63               | 45                 | 1,30                           |
| 4,0              | 350             | 130 - 190   | 115                  | 75                       | 0,63               | 30                 | 1,70                           |
| 5,0              | 350             | 180 - 250   | 120                  | 88                       | 0,66               | 18                 | 2,20                           |

## Opis:

Elektroda wytwarzająca stopiwo z szybkołnącej stali molibdenowej. Odpowiednia do napawania narzędzi do cięcia metali, przebijania, wykrawania i tłoczenia. Zalecane jest podgrzewanie wstępne 400 - 500°C. Stopiwo uzyskuje optymalną twardość po zabiegu dwukrotnego odpuszczania w temp. 525°C.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr  | Mo  | V   | W   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,93 | 1,4 | 1,4 | 4,7 | 7,3 | 1,6 | 1,4 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa : 3. warstwa 59 - 61 HRC  
3. warstwa 37 - 40 HRC  
(750 - 775°C / 2-3 h)

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

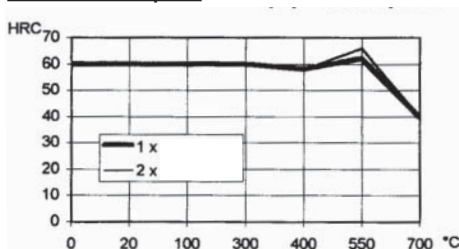
## Napięcie biegu jał.:

> 65 V

## Pozycje spawania:



## Wpływ temperatury odpuszczania na twardość stopiwa:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 350             | 80 - 110    | 120                  | 67                    | 0,55            | 67              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 100 - 150   | 125                  | 82                    | 0,57            | 40              | 1,10                        |
| 4,0              | 350             | 120 - 190   | 130                  | 97                    | 0,58            | 27              | 1,40                        |

## Opis:

Elektroda wytwarzająca austenityczne stopiwo manganowe, utwardzające się pod wpływem zgniotu i uderu. Przeznaczona do naprawy elementów ze stali manganowej (Hadfielda), np. w kruszarkach, młotach, walcarkach. Należy ograniczyć nagrzewanie elementu podczas napawania. Zastępuje elektrodę EN 400 MnB.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn   |
|-----|-----|------|
| 1,1 | 0,7 | 12,3 |

## Własności napoiwy:

Twardość stopiwa: 1. warstwa 180 - 200 HB\*  
2. warstwa 44 - 48 HRC  
(po utw. zgniotem)

Odporność na uder: bardzo dobra

Odporność na ścieranie metal-metal: dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

\*Temperatura międzyściegowa 100 - 150°C

## Otulina:

zasadowa

## Suszenie:

200°C / 2h

## Prąd spawania:

## Napięcie biegu jał.:

> 65 V

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 780                   | 480                      | 20                  | 70        | 45  | 35  | 25  |

TZ0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 450             | 95 - 135    | 105                  | 95                    | 0,6             | 36              | 1,10                        |
| 4,0              | 450             | 130 - 180   | 105                  | 109                   | 0,6             | 24              | 1,40                        |
| 5,0              | 450             | 170 - 230   | 105                  | 132                   | 0,6             | 15              | 1,80                        |

**Opis:**

Wysokowydajna elektroda wytwarzająca odporne na pękanie stopiwo ze stali austenitycznej manganowej, utwardzające się przez zgmiot i uder. Używana do napawania kłów łyżek koparek, czerpaków pogłębiarek oraz rozjazdów kolejowych. Należy ograniczyć nagrzewanie elementu podczas napawania. Zastępuje elektrodę EN 12 Mn-NiB.

**Dopuszczenia:**

DB 82.039.08

**Typowy skład chemiczny stopiwa (%):**

| C    | Si  | Mn   | Ni  |
|------|-----|------|-----|
| 0,67 | 0,2 | 13,2 | 3,0 |

**Własności napoiwy:**

Twardość stopiwa: 160 - 180 HB\*

(po utw. zgmiotem 37 - 41 HRC)

Odporność na uder: bardzo dobra

Odporność na ścieranie: dobra

Obrabialność: tylko szlifowanie

\*Temperatura międzysięgowa 100 - 150°C

**Otulina:**

zasadowa

**Suszenie:**

350°C / 2h

**Prąd spawania:**



**Napięcie biegu jał.:**

> 65 V

**Pozycje spawania:****Typowe własności mechaniczne stopiwa:**

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|------|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -20 | -80 | -120 |
| ISO           | TZ 0 | 690                   | 440                      | 30                  | 100       | 80  | 45  | 25   |

TZ0 - po spawaniu

**Parametry technologiczne:**

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 3,2              | 350             | 100 - 160   | 30              | 148                  | 90                    | 0,54            | 27              | 1,5                         |
| 4,0              | 450             | 130 - 210   | 30              | 148                  | 105                   | 0,54            | 18              | 2,0                         |
| 5,0              | 450             | 170 - 300   | 31              | 150                  | 114                   | 0,56            | 11              | 2,9                         |

## Opis:

Elektroda specjalna do cięcia, żłobienia, ukosowania wszystkich typów stali, żeliwa i innych metali za wyjątkiem czystej miedzi. Gruba otulina wytwarza silny strumień gazów, wydmuchujący roztopiony metal, przy prowadzeniu elektrody ruchem pchającym. Zastępuje elektrodę EC 1.

## Otulina:

specjalna

## Prąd spawania:



## Napięcie biegu jał.:

> 65 V

## Pozycje cięcia:



## Prędkość żłobienia: 1 - 1,5 m/min

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 2,5              | 350             | 100 - 120   | 43              |
| 3,2              | 350             | 130 - 180   | 43              |
| 4,0              | 350             | 170 - 230   | 48              |
| 5,0              | 450             | 230 - 300   | 48              |

# Lista gatunków elektrod otulonych marek EXATON i FILARC

## Elektrody do spawania stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu

| Nazwa produktu      | EN/ISO                  | SFA/AWS     | Strona |
|---------------------|-------------------------|-------------|--------|
| Exaton 22.9.3.LR    | E 22 9 3 N L R          | E2209-17    | C104   |
| Exaton 22.9.3.LB    | E 22 9 3 N L B          | E2209-15    | C105   |
| Exaton 25.10.4.LR   | E 25 9 4 N L R 3 2      | E2594-16    | C106   |
| Exaton 25.10.4.LB   | E 25 9 4 N L B 4 2      | E2594-15    | C107   |
| Exaton 22.12.HTR    | E Z 23 10 N R 1 2       | -           | C108   |
| Exaton 25.22.2.LMnB | E 25 22 2 N L B 1 2     | (E310Mo-15) | C109   |
| Exaton 27.31.4.LCuR | E 27 31 4 Cu L R        | E383        | C110   |
| Exaton Ni53         | E Ni 6117               | ENiCrCoMo-1 | -      |
| Exaton Ni54         | E Ni 6022               | ENiCrMo-10  | -      |
| Exaton Ni56         | E Ni 6276               | ENiCrMo-4   | -      |
| Exaton Ni59         | E Ni 6059 (NiCr23Mo16)  | ENiCrMo-13  | C111   |
| Exaton Ni60         | E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) | ENiCrMo-3   | -      |

## Elektrody do spawania stali niestopowych i niskostopowych

| Nazwa produktu | EN/ISO                   | SFA/AWS      |
|----------------|--------------------------|--------------|
| FILARC 27P     | E 46 4 B 41 H5           | ~E8018-G     |
| FILARC 35      | E 42 4 B 42 H5           | E7018-1      |
| FILARC 35S     | E 42 4 B 32 H5           | E7018-1      |
| FILARC 36D     | E 42 4 B 22 H10          | E7016        |
| FILARC 48      | E 42 0 RC 11             | E6013        |
| FILARC 56R     | -                        | -            |
| FILARC 56S     | E 42 5 B 1 2 H5          | E7016-1 H4 R |
| FILARC 75S     | E 46 6 2Ni B 32 H5       | E7018-C1     |
| FILARC 76S     | E 46 6 Mn1Ni B 32 H5     | E7018-G      |
| FILARC 88S     | E 50 6 Mn1Ni B 12 H5     | E8016-G      |
| FILARC 98S     | E 55 6 Mn1NiMo B T 32 H5 | E9018-G      |
| FILARC 118     | E 69 5 Mn2NiMo B 32 H5   | E11018-M     |
| FILARC C23S    | E 42 0 RR 53             | E7024        |
| FILARC KV3L    | E CrMo2L B 2 2 H5        | E8015-B3L    |
| FILARC KV5L    | E CrMo1L B 2 2 H5        | E7015-B2L    |

Dane produktów EXATON i FILARC niezamieszczonych w tym katalogu są dostępne na życzenie.

Opis:

Elektroda z otuliną rutową przeznaczona do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "duplex" o zaw. 22 - 23% Cr (np. SAF 2205). Ma doskonałą stabilność łuku, mały rozprysk, samoistnie usuwający się żużel i zapewnia gładkie, równomierne ściegi. Stopiwo charakteryzuje się dużą wytrzymałością oraz bardzo dobrą odpornością na korozję wżerową (w środowisku chlorków) i korozję naprężeniową. Może być stosowana do stali "duplex" i "lean duplex" pracujących w temp. do 280°C.

Materiał spawany:

W. Nr. 1.4462, 1.4362, 1.4162, 1.4662, 1.4460, 1.4417 i inne

Dopuszczenia:

CE EN 13479\*  
CWB E2209-17\*\*  
TÜV 19476\*\*  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | Cu  | N    |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| 0,02 | 0,8 | 0,7 | 22,9 | 9,1 | 3,1 | 0,1 | 0,18 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                     | 20        | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 850                   | 690                      | 25                  | 60        | 40  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 100    | 29              | 100                  | 34                    | 0,54            | 98              | 1,10                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 130    | 28              | 109                  | 50                    | 0,59            | 49              | 1,50                        |
| 4,0              | 350             | 75 - 185    | 29              | 107                  | 53                    | 0,58            | 32              | 2,10                        |

\* - tylko dla wytopów z symbolem SB

\*\* - tylko dla wytopów z symbolem HN

Otulina:

rutylowo - kwaśna

Suszenie:

350°C/2h

Prąd spawania:

Napięcie biegu łąt.:

> 60 V

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 30 - 60, typowo 37  
W. Nr. 1.4462  
Temp. międzysciegowa: < 250°C  
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 2,5 kJ/mm

Opis:

Elektroda z otuliną zasadową przeznaczona do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "duplex" o zaw. 22 -23% Cr (np. SAF 2205). Zasadowy rodzaj elektrody łączy dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach z wysoką udamnością w niskiej temperaturze. Stopiwo charakteryzuje się dużą wytrzymałością oraz bardzo dobrą odpornością na korozję wżerową i korozję naprężeniową w środowisku chlorków. Może być stosowana do stali "duplex" i "lean duplex" pracujących w temp. do 280°C, a także w aplikacjach wymagających dobrej udamności w -40°C.

Materiał spawany:

W. Nr: 1.4462, 1.4362, 1.4162, 1.4662, 1.4460, 1.4417 i inne

Dopuszczenia:

BV E2209-15  
CE EN 13479  
DNV Duplex  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | Cu  | N    |
|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| 0,02 | 0,57 | 0,95 | 23,0 | 8,8 | 3,2 | 0,1 | 0,18 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |                       |                          |                     | +20       | -46 | -60 |
| ISO           | TZ 0 | 840                   | 670                      | 27                  | 110       | 80  | 67  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 80     | 24              | 102                  | 49                    | 0,56            | 103             | 0,7                         |
| 3,2              | 350             | 70 - 115    | 24              | 106                  | 61                    | 0,60            | 51              | 1,2                         |
| 4,0              | 350             | 90 - 175    | 25              | 98                   | 62                    | 0,57            | 36              | 1,6                         |
| 5,0              | 350             | 120 - 230   | 26              | 101                  | 67                    | 0,55            | 23              | 2,4                         |

Otulina:

zasadowa

Suszenie:

300 °C/2h

Prąd spawania:

[= (+)]

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 35 - 50, typowo 44  
W. Nr. 1.4462  
Temp. międzyściegowa: < 250°C  
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 2,5 kJ/mm

Opis:

Elektroda z otuliną rutylovo-zasadową do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "super duplex" (np. SAF 2507 i Zeron 100). Stopiwo ma doskonałą odporność na pękanie korozyjne naprężeniowe, korozję ogólną i wżerową. Posiada również wysoką odporność na korozję erozyjną i zmęczeniową. Pracując łukiem natryskowym, tworzy ściegi z drobną łuską na licu. Zapewnia doskonałą stabilność łuku, dużą szybkość stapiania i minimalny ogarek. Wytwarza niewielki rozprysk, a żużel jest łatwo usuwalny. Może być stosowana do stali „duplex” 25% Cr o wartościach PRE od 37 do 40, połączeń mieszanych ze stalami węglowymi i niskostopowymi, SAF 2205 i podobnych stali duplex, gdy wymagana jest najwyższa odporność na korozję.

Dopuszczenia:

CE EN 13479\*  
TÜV 07378\*\*  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | Cu   | N    |
|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|
| 0,03 | 0,52 | 1,0 | 25,0 | 9,5 | 4,0 | 0,09 | 0,25 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                     | 20        | -40 |
| ISO           | TZ 0 | 900                   | 730                      | 25                  | 70        | 45  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 85     | 22              | 110                  | 41                    | 0,65            | 94              | 0,90                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 110    | 22              | 106                  | 67                    | 0,63            | 50              | 1,10                        |
| 4,0              | 350             | 110 - 150   | 22              | 104                  | 71                    | 0,65            | 33              | 1,40                        |

\* - tylko dla wytopów z symbolem SB

\*\* - tylko dla wytopów z symbolem HN

Otulina:

rutylovo - zasadowa

Suszenie:

300°C/2h

Prąd spawania:

— = (+)

Napięcie biegu jat.:

> 60 V

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 35 - 55, typowo 48  
W. Nr. 1.4410  
Temp. międzysciegowa: < 150°C  
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 1,5 kJ/mm

Opis:

Elektroda z otuliną zasadową do spawania nierdzewnych stali ferrytyczno-austenitycznych typu "super duplex" (np. SAF 2507 i Zeron 100). Zasadowy rodzaj elektrody łączy dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach z wysoką uduernością w niskiej temperaturze. Stopiwo charakteryzuje się dużą wytrzymałością oraz bardzo dobrą odpornością na korozję. Jest stosowana do stali "super duplex" pracujących w temp. do 280°C, a także w aplikacjach wymagających dobrej uduerności w temp. -50°C. Może być używana również do stali "duplex" 21–23% Cr. Stopiwo nie jest całkowicie wolne od porowatości, ale spełnia wymagania opisane w dokumencie: ASME IX, Article 1 Welding Requirements- QW 191.1.

Materiał spawany:

W. Nr.: 1.4410, 1.4501, 1.4507; UNS: S32750, S32760, S31260 and S32550 i inne

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu   | N    |
|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 0,03 | 0,60 | 0,85 | 25,0 | 10,0 | 4,0 | 0,07 | 0,25 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |                       |                          |                     | 20        | -50 |
| ISO           | TZ 0 | 915                   | 750                      | 26                  | 85        | 45  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 55 - 80     | 22              | 108                  | 50                    | 0,62            | 100             | 0,72                        |
| 3,2              | 350             | 70 - 100    | 23              | 101                  | 59                    | 0,65            | 53              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 100 - 150   | -               | -                    | -                     | 0,73            | 26              | 2,00                        |

Otulina:

zasadowa

Suszenie:

300 °C/2h

Prąd spawania:

[= (+)]

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 35 - 55, typowo 43  
W. Nr. (1.4410)  
Temp. międzysciegowa: < 150°C  
Zalecana energia liniowa: 0,5 - 1,5 kJ/mm

Opis:

Elektroda z otuliną rutową do spawania austenitycznych stali żaroodpornych. Chromowo-niklowe stopiwo jest odporne na utlenianie w powietrzu do 1150°C. Pracując łukiem natryskowym, tworzy ścięgi z drobną łuską na licu. Zapewnia mały rozprysk i bardzo łatwe usuwanie żużłu. Przeznaczona jest głównie do spawania stali typu Alleima 253MA, Avesta 253MA i UNS S30815. Może być używana także do innych stali żaroodpornych, np. 309, 1.4828. Rdzeń elektrody zawiera dodatek stopowy Ce. Zastępuje elektrodę OK 62.53.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo   | Cu   | N    |
|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 1,5 | 6,0 | 23,0 | 10,5 | 0,14 | 0,08 | 0,16 |

Otulina:

rutowo - kwaśna

Suszenie:

300°C/2h

Prąd spawania:



Napięcie biegu jał.: > 65 V

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 4 - 10, typowo 6  
Temp. międzysciegowa: < 150°C  
Energia liniowa: < 1,5 kJ/mm

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| ISO           | TZ 0 | 720                   | 540                      | 35                  | 55              |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas<br>stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg<br>stopiwa | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 90     | 26              | 96                   | 44                       | 0,55            | 104                | 0,80                           |
| 3,2              | 350             | 70 - 110    | 25              | 97                   | 66                       | 0,55            | 54                 | 1,00                           |
| 4,0              | 350             | 85 - 150    | 26              | 99                   | 77                       | 0,56            | 35                 | 1,30                           |

Opis:

Elektroda z otuliną zasadową do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych, takich jak Sandvik 2RE69 i Sandvik 3R60 U.G, stosowanych do produkcji karbaminianu amonu, kwasu azotowego i kwasów nieorganicznych. Jest również wykorzystywana do napawania stali niskostopowych. Elektroda łączy w sobie dobre właściwości spawalnicze, takie jak stabilność łuku, mały rozprysk i samoistnie usuwający się żużel, z bardzo niskim poziomem zanieczyszczeń. W pełni austenityczne stopiwo (max. 0,6% ferrytu) jest odporne na gorące pęknięcia. Oprócz materiałów używanych przy produkcji mocznika, elektroda ta może mieć zastosowanie także do stali w gatunku: W. Nr. 1.4466, 1.4335, 1.4435, 1.4436, 1.4477, 1.4578, 1.4585; UNS S31050, S31002, S31603 i S31600.

Dopuszczenia:

-

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu   | N    |
|------|------|-----|------|------|-----|------|------|
| 0,04 | 0,44 | 4,9 | 25,0 | 22,0 | 2,3 | 0,05 | 0,14 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| ISO           | TZ 0 | 600                   | 420                      | 30                  | 70              |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 60 - 80     | -               | -                    | -                     | -               | -               | -                           |
| 3,2              | 350             | 80 - 110    | -               | -                    | 55                    | 0,64            | 31              | 1,70                        |
| 4,0              | 350             | 110 - 140   | -               | -                    | 75                    | 0,53            | 15              | 2,30                        |

Otulina:

zasadowa

Suszenie:

300 °C/2h

Prąd spawania:

=(+)

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 0

Temp. międzysciegowa: < 150°C

Energia liniowa: < 1,5 kJ/mm

Opis:

Elektroda z otuliną rutową do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych typu 1.4563 /UNS S08028 (np. Sanicro 28) i Alloy 825 (np. Sanicro 41), które mają wysoką odporność na korozję w kwasie siarkowym i fosforowym oraz doskonałą odporność na korozję wżerową w kwaśnych środowiskach zawierających chlorki i fluorki, takich jak woda morska. Elektroda ta może być stosowana do napawania stali niestopowych i niskostopowych w celu zapewnienia ochrony przed korozją wżerową w roztworach zawierających chlorki. Ponieważ stopiwo jest nieco wrażliwe na gorące pęknięcia, ważna jest prawidłowa procedura spawania.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  | Co   |
|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,02 | 0,87 | 0,84 | 26,8 | 32,1 | 3,5 | 0,9 | 0,06 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>20 |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| ISO           | TZ 0 | 612                   | 427                      | 38                  | 66              |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapienia<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 40 - 95     | 30              | 119                  | 33                    | 0,60            | 87              | 1,20                        |
| 3,2              | 350             | 55 - 125    | 30              | 117                  | 50                    | 0,60            | 45              | 1,60                        |
| 4,0              | 350             | 70 - 185    | 31              | 114                  | 48                    | 0,61            | 30              | 2,50                        |

Otulina:

rutowo - zasadowa

Suszenie:

350°C/2h

Prąd spawania:

— =(+)

Napięcie biegu jat.:

> 60 V

Pozycje spawania:



Inne dane:

FN 0  
W. Nr. 1.4563  
Temp. międzysciegowa: < 150°C  
Energia liniowa: < 1,0 kJ/mm

Opis:

Elektroda ze stopu niklu typu 59 (UNS N065059). Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję do najbardziej wymagających zastosowań. Łączy w sobie doskonałą odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących, ma doskonałą odporność w środowiskach zawierających chlorki i inne media korozyjne. Wykazuje doskonałą stabilność termiczną w porównaniu z innymi popularnymi stopami niklu, przez wyjątkową odporność na wydzielanie faz międzymetalicznych podczas procesu spawania. Znajduje zastosowanie w agresywnych i zanieczyszczonych mediach korozyjnych, w tym w płuczkach do odsiarczania spalin, zakładach przetwórstwa chemicznego, w instalacjach morskich i petrochemicznych. Ten gatunek może być stosowany w środowiskach kwasów mineralnych, takich jak kwas siarkowy, kwas solny, kwas fosforowy, kwas azotowy itp. Nadaje się do spawania podobnych stopów niklu oraz połączeń mieszanych z innymi stopami niklu, a także stali superaustenitycznych i super-/hyperduplex ze stalami nierdzewnymi lub ich kombinacji ze stopami niklu.

Materiał spawany:

UNS N10276 (2.4819), UNS N06022 (2.4602),  
UNS N06625 (2.4856), N08825 (2.4858) i inne

Opulina:

zasadowa

Suszenie:

200°C / 2h

Prąd spawania:

[= (+)]

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo   | Fe  |
|------|------|-----|------|------|------|-----|
| 0,01 | 0,15 | 0,2 | 23,0 | 60,0 | 16,0 | 1,0 |

Pozycje spawania:



Inne dane:

Twardość stopiwa: 190 - 250 HV

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |                       |                          |                     | 20        | -196 |
| ISO           | TZ 0 | 690                   | 500                      | 35                  | 60        | 40   |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Długość<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Czas stapiania<br>(s) | Uzysk elektrody | Szt./kg stopiwa | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| 2,5              | 300             | 50 - 70     | 101                  | 50                    | 0,60            | 90              | 0,80                        |
| 3,2              | 350             | 60 - 90     | 109                  | 63                    | 0,62            | 47              | 1,20                        |
| 4,0              | 350             | 80 - 120    | 100                  | 81                    | 0,62            | 31              | 1,40                        |

# DRUTY LITE DO SPAWANIA W OSŁONIE GAZÓW

|                                                                                   |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| Podstawowe zalecenia dotyczące spawania w osłonie gazów, wybór rodzaju gazu ..... | D1   |
| Przegląd norm materiałów spawalniczych do metod MIG/MAG/TIG .....                 | D3   |
| Lista drutów litych i prętów do spawania w osłonie gazów .....                    | D4   |
| Druty lite i pręty do...                                                          |      |
| spawania stali niestopowych .....                                                 | D9   |
| spawania stali niskostopowych.....                                                | D29  |
| spawania stali odpornych na pękanie (energetycznych).....                         | D41  |
| spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych .....                               | D58  |
| spawania aluminium i jego stopów.....                                             | D99  |
| spawania miedzi i jej stopów .....                                                | D115 |
| spawania niklu i jego stopów.....                                                 | D123 |
| napawania i regeneracji .....                                                     | D129 |
| Lista drutów litych i prętów marki EXATON.....                                    | D136 |
| Druty lite EXATON do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu .....     | D138 |
| Pręty EXATON do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu .....          | D157 |

Gazy ochronne przy spawaniu metodą MIG/MAG zapewniają ochronę jeziorka i materiału dodatkowego przed szkodliwym działaniem otaczającej atmosfery, przede wszystkim przed utlenianiem i negatywnym wpływem azotu. Dodatkowo stabilizują łuk, wpływają na warunki przenoszenia metalu w łuku, wpływają na głębokość wtopienia, prędkość spawania, wielkość rozprysku oraz poprawiają formowanie i wygląd spoiny. Przy spawaniu metodą MIG jako osłona są używane gazy obojętne, np. argon lub mieszaniny argonu z heliem. Przy spawaniu metodą MAG jest stosowany gaz aktywny np. dwutlenek węgla lub mieszanina argonu z dwutlenkiem węgla lub tlenem.

## Aktywne gazy ochronne do spawania stali niestopowych i niskostopowych

Zastosowanie czystego dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$  ozn. C1 wg PN- EN ISO 14175), jest najtańszą opcją gazu ochronnego gazu do spawania w atmosferach ochronnych. Należy jednak liczyć się z potrzebą bardziej precyzyjnego ustawienia parametrów spawania, z mniejszą równomiernością lica spoiny, wyższym nadlewem, większym rozpryskiem i z ostrzejszym przejściem spoiny do materiału podstawowego. Mieszanka gazowa o składzie Ar + 8 do 25 %  $\text{CO}_2$  (M21 według PN- EN ISO 14175) jest najczęściej używanym gazem ochronnym. Jest wprawdzie droższą niż  $\text{CO}_2$ , ale zapewnia spokojniejsze i bardziej miękkie jarzenie się łuku, lepszy wygląd spoin oraz mniejszy rozprysk metalu podczas spawania. Zastosowanie mieszanek gazowych polepsza własności mechaniczne stopiwa.

## Aktywne gazy ochronne do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

Do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych jest zwykle używany argon z zawartością 1-3%  $\text{O}_2$  lub  $\text{CO}_2$  (M13 lub M12 według PN- EN ISO 14175). Użycie  $\text{CO}_2$  w mieszaninie gazu ochronnego nie jest zalecane do spawania stali nierdzewnych o bardzo niskiej zawartości węgla (0,03 %). Do spawania stali o wysokiej zawartości niklu lub stopu niklu jest zalecany argon lub mieszanina argon-hel (I1 lub I3 według PN- EN ISO 14175).

## Gazy obojętne do spawania metali nieżelaznych

W przypadku spawania aluminium, miedzi i innych metali nieżelaznych jest niedopuszczalne jakiekolwiek utlenianie jeziorka lub elektrody topliwej podczas spawania i dlatego stosuje się tylko argon lub mieszaninę argon-hel (I1, I3 według PN- EN ISO 14175).

## Gazy ochronne do spawania metodą TIG

Do ręcznego spawania metodą TIG jest zalecany czysty argon (I1). Do zmechanizowanego spawania tą metodą jest czasami zalecany czysty hel (I3), w celu zwiększenia prędkości spawania. Wymagania dot. gazów ochronnych do spawania łukowego i ich oznakowanie zostały określone w EN ISO 14175.

### Uwaga:

Do niektórych wysokowydajnych metod spawania, takich jak T.I.M.E., RAPID ARC, RAPID MELT itp. są używane i wieloskładnikowe mieszaniny gazów.

Niektórzy producenci już dostarczają gazy np. I1, M21 i inne z dodatkiem niewielkiej ilości NO w celu zmniejszenia emisji ozonu.

## Objaśnienie skrótów metod spawania

**MAG** - Metal Active Gas - spawanie w aktywnych gazach ochronnych (np. CO<sub>2</sub>, mieszanina Ar/CO<sub>2</sub>...), łuk elektryczny jarzy się pomiędzy materiałem podstawowym i podawanym drutem, który ulega stopieniu.

**MIG** - Metal Inert Gas - spawanie w obojętnych gazach ochronnych (np. Ar, He), łuk elektryczny jarzy się pomiędzy materiałem podstawowym i podawanym drutem, który ulega stopieniu.

**TIG** - Tungsten Inert Gas – spawanie w obojętnych gazach ochronnych (np. Ar, He), łuk elektryczny jarzy się pomiędzy materiałem podstawowym i elektrodą wolframową; materiał dodatkowy jest podawany osobno.

## Objaśnienie oznaczenia drutów i prętów

**OK Autrod, OK AristoRod, PURUS** - druty lite do spawania metodą MIG/MAG

**OK Tigrod** pręty do spawania metodą TIG

## Opakowania drutów litych i prętów

Pręty do spawania metodą TIG są pakowane w kartonach papierowych lub w okrągłych tubusach o wadze od 2,5 do 12 kg, w zależności od typu i średnicy. Druty do spawania metodą MIG / MAG są nawijane precyzyjnie lub standardowo na szpule typu S 200, B 300 lub BS 300 zgodnie z PN-EN ISO 544, zwykle o wadze od 5 do 18 kg, w zależności od typu i średnicy. Dla stanowisk zmechanizowanych i zrobotyzowanych, niektóre gatunki drutów są dostępne w dużych opakowaniach typu MARATHON PAC™ o wadze 200 kg przy średnicy 0,8 mm i 250 kg dla pozostałych średnic, a także o wadze 500 kg. Dla wybranych typów i rozmiarów drutów spawalniczych do stali nierdzewnej jest również dostępny Mini Marathon Pac o wadze 100 kg. Druty do spawania aluminium i jego stopów są dostępne w opakowaniach Marathon Pac o wadze 141 kg. Dane dot. pakowania dla określonego gatunku drutu można znaleźć bezpośrednio w odpowiednim katalogu lub w podsumowującej tabeli danych na końcu tego rozdziału. Przegląd oznaczeń i wielkości poszczególnych rodzajów szpul jest umieszczony w danych ogólnych w rozdziale L.

## **PN-EN ISO 14175**

Materiały dodatkowe do spawania – Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.

## **PN-EN ISO 544**

Materiały dodatkowe do spawania – Warunki techniczne dostawy spoiw i topników – Typ wyrobu, wymiary, tolerancje.

## **PN-EN ISO 14341**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 636**

Materiały dodatkowe do spawania – Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja

## **PN-EN ISO 21952**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, druty, pręty i stopiwa do spawania łukowego w osłonie gazu stali odpornych na pękanie – Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 14343**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 1071**

Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone, druty, pręty i druty proszkowe do spawania żeliwa. Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 18273**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania aluminium i stopów aluminium – Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 18274**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty i taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania niklu i stopów niklu – Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 24034**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty i pręty lite do spawania tytanu i stopów tytanu – Klasyfikacja.

## **PN-EN ISO 24373**

Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite i pręty do spawania miedzi i stopów miedzi. Klasyfikacja.

## **PN-EN 14700**

Materiały dodatkowe do spawania – Materiały dodatkowe do napawania utwardzającego.

## **ANSI/AWS A5.18/A5.18M**

Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

## **ANSI/AWS A5.28/A5.28M**

Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

## **ANSI/AWS A5.9/A5.9M**

Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods

## **ANSI/AWS A5.10/A5.10M:**

Specification for Bare Aluminum and Aluminum Alloy Welding Electrodes and Rods

## **ANSI/AWS A5.7/A5.7M**

Specification for Copper and Copper-Alloy Bare Welding Rods and Electrodes

## **ANSI/AWS A5.14/A5.14M**

Specification for Nickel and Nickel-Alloy Bare Welding Electrodes and Rods

## Druty lite do spawania stali niestopowych

| Nazwa produktu     | EN/ISO                           | SFA/AWS | Strona |
|--------------------|----------------------------------|---------|--------|
| PURUS 42 CF        | G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1 | ER70S-6 | D9     |
| OK AristoRod 12.50 | G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1 | ER70S-6 | D10    |
| PURUS 42           | G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1 | ER70S-6 | D11    |
| OK Autrod 12.51    | G 42 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1 | ER70S-6 | D12    |
| OK Autrod 12.51 HP | G 46 4 M21 3Si1 / G 38 3 C1 3Si1 | ER70S-6 | D13    |
| OK Autrod 12.56    | G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1 | ER70S-6 | D14    |
| OK AristoRod 12.57 | G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si   | ER70S-3 | D15    |
| OK Autrod 12.58    | G 38 3 M21 2Si / G 35 2 C1 2Si   | ER70S-3 | D16    |
| PURUS 46 CF        | G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1 | ER70S-6 | D17    |
| OK AristoRod 12.63 | G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1 | ER70S-6 | D18    |
| PURUS 46           | G 46 4 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1 | ER70S-6 | D19    |
| OK Autrod 12.64    | G 46 5 M21 4Si1 / G 42 3 C1 4Si1 | ER70S-6 | D20    |
| OK Autrod 12.64 HP | G 50 5 M21 4Si1 / G 46 3 C1 4Si1 | ER70S-6 | D21    |
| OK AristoRod 38 Zn | G 42 3 M21 Z 3Si1                | ER70S-G | D22    |
| OK Autrod 42 LSW   | G 42 3 M21 Z                     | ER70S-9 | D23    |
| Weld G3Si1         | G 42 3 M21 3Si1 / G 38 2 C1 3Si1 | ER70S-6 | D24    |

## Pręty do spawania stali niestopowych

| Nazwa produktu  | EN/ISO      | SFA/AWS | Strona |
|-----------------|-------------|---------|--------|
| OK Tigrod 12.60 | W 38 3 2Si  | ER70S-3 | D25    |
| OK Tigrod 12.61 | W 42 3 3Si1 | ER70S-6 | D26    |
| OK Tigrod 12.62 | W 46 4 2Ti  | ER70S-2 | D27    |
| OK Tigrod 12.64 | W 46 5 4Si1 | ER70S-6 | D28    |

## Druty lite do spawania stali niskostopowych

| Nazwa produktu     | EN/ISO                                   | SFA/AWS   | Strona |
|--------------------|------------------------------------------|-----------|--------|
| OK AristoRod 13.26 | G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu / G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu | ER80S-G   | D29    |
| OK AristoRod 55    | G 55 4 M Mn3NiCrMo                       | ER100S-G  | D30    |
| OK AristoRod 69    | G 69 4 M Mn3Ni1CrMo                      | ER110S-G  | D31    |
| OK AristoRod 79    | G 79 4 M Mn4Ni2CrMo                      | ER120S-G  | D32    |
| OK AristoRod 89    | G 89 4 M Mn4Ni2CrMo                      | ER120S-G  | D33    |
| OK Autrod 13.23    | G 46 4 M21 Z 3Ni                         | ER80S-Ni1 | D34    |
| OK Autrod 13.25    | G 62 6 M Mn3Ni1Mo                        | ER100S-G  | D35    |
| OK Autrod 13.28    | G 46 6 M21 2Ni2                          | ER80S-Ni2 | D36    |

## Pręty do spawania stali niskostopowych

| Nazwa produktu  | EN/ISO           | SFA/AWS   | Strona |
|-----------------|------------------|-----------|--------|
| OK Tigrod 55    | W 55 4 Mn3NiCrMo | ER100S-G  | D37    |
| OK Tigrod 13.23 | W 46 5 Z 3Ni1    | ER80S-Ni1 | D38    |
| OK Tigrod 13.26 | W Z 46 6 3Ni1Cu  | ER80S-G   | D39    |
| OK Tigrod 13.28 | W 46 6 2Ni2      | ER80S-Ni2 | D40    |

## Druty lite do spawania stali odpornych na pełzanie (energetycznych)

| Nazwa produktu     | EN/ISO                         | SFA/AWS  | Strona |
|--------------------|--------------------------------|----------|--------|
| OK AristoRod 13.08 | G 50 4 M21 4Mo / G 46 0 C1 4Mo | ER80S-D2 | D41    |
| OK AristoRod 13.09 | G 38 0 C1 2Mo / G 46 2 M21 2Mo | ER80S-G  | D42    |
| OK AristoRod 13.12 | G CrMo1Si                      | ER80S-G  | D43    |
| OK AristoRod 13.16 | Z CrMo1Si                      | ER80S-B2 | D44    |
| OK Autrod 13.17    | G 62A 2C1M                     | ER90S-B3 | D45    |
| OK AristoRod 13.22 | G CrMo2Si                      | ER90S-G  | D46    |

## Pręty do spawania stali odpornych na pełzanie (energetycznych)

| Nazwa produktu  | EN/ISO       | SFA/AWS  | Strona |
|-----------------|--------------|----------|--------|
| OK Tigrod 13.08 | W 50 3 Z 2Mo | ER80S-D2 | D47    |
| OK Tigrod 13.09 | W 46 2 2Mo   | ER80S-G  | D48    |
| OK Tigrod 13.12 | W CrMo1Si    | ER80S-G  | D49    |
| OK Tigrod 13.16 | W Z CrMo1Si  | ER80S-B2 | D50    |
| OK Tigrod B2 SC | W Z CrMo1Si  | ER80S-B2 | D51    |
| OK Tigrod 13.17 | W CrMo2Si    | ER90S-B3 | D52    |
| OK Tigrod B3 SC | W CrMo2Si    | ER90S-B3 | D53    |
| OK Tigrod 13.22 | W CrMo2Si    | ER90S-G  | D54    |
| OK Tigrod 13.32 | W CrMo5Si    | ER80S-B6 | D55    |
| OK Tigrod 13.37 | W CrMo9      | ER80S-B8 | D56    |
| OK Tigrod 13.38 | W CrMo91     | ER90S-B9 | D57    |

## Druty lite do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

| Nazwa produktu   | EN/ISO           | SFA/AWS    | Strona |
|------------------|------------------|------------|--------|
| OK Autrod 308L   | G 19 9 L         | ER308L     | D58    |
| OK Autrod 308LSi | G 19 9 LSi       | ER308LSi   | D59    |
| OK Autrod 308H   | G 19 9 H         | ER308H     | D60    |
| OK Autrod 309L   | G 23 12 L        | ER309L     | D61    |
| OK Autrod 309LSi | G 23 12 LSi      | ER309LSi   | D62    |
| OK Autrod 309Si  | G 22 12 H        | ER309Si    | D63    |
| OK Autrod 309MoL | G 23 12 2 L      | (ER309Lmo) | D64    |
| OK Autrod 310    | G 25 20          | ER310      | D65    |
| OK Autrod 312    | G 29 9           | ER 312     | D66    |
| OK Autrod 316L   | G 19 12 3 L      | ER316L     | D67    |
| OK Autrod 316LSi | G 19 12 3 LSi    | ER316LSi   | D68    |
| OK Autrod 316LMn | G 20 16 3 Mn N L | ER316LMn   | D69    |
| OK Autrod 317L   | G 18 15 3 L      | ER317L     | D70    |
| OK Autrod 318Si  | G 19 12 3 NbSi   | (ER318Si)  | D71    |
| OK Autrod 347Si  | G 19 9 NbSi      | ER347Si    | D72    |
| OK Autrod 385    | G 20 25 5 CuL    | ER385      | *      |

\* produkt archiwalny, zastąpiony przez Exaton 20.25.5.CuL

## Druty lite do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

| Nazwa produktu     | EN/ISO       | SFA/AWS | Strona |
|--------------------|--------------|---------|--------|
| OK Autrod 410NiMo  | G 13 4       |         | D73    |
| OK Autrod 430LNb   | G 18 L Nb    |         | D74    |
| OK Autrod 430LNbTi | G 18 L Nb Ti |         | D75    |
| OK Autrod 2209     | G 22 9 3 NL  | ER2209  | D76    |
| OK Autrod 2504     | G 25 4       |         | D77    |
| OK Autrod 2509     | G 25 9 7 NL  | ER2594  | D78    |
| OK Autrod 16.95    | G 18 8 Mn    | (ER307) | D79    |

## Pręty do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

| Nazwa produktu     | EN/ISO         | SFA/AWS    | Strona |
|--------------------|----------------|------------|--------|
| OK Tigrod 308L     | W 19 9 L       | ER308L     | D80    |
| OK Tigrod 308LSi   | W 19 9 LSi     | ER308LSi   | D81    |
| OK Tigrod 308H     | W 19 9 H       | ER308H     | D82    |
| OK Tigrod 309L     | W 23 12 L      | ER309L     | D83    |
| OK Tigrod 309LSi   | W 23 12 LSi    | ER309LSi   | D84    |
| OK Tigrod 309MoL   | W 23 12 2 L    | (ER309LMo) | D85    |
| OK Tigrod 310      | W 25 20        | ER310      | D86    |
| OK Tigrod 312      | W 29 9         | ER312      | D87    |
| OK Tigrod 316L     | W 19 12 3 L    | ER316L     | D88    |
| OK Tigrod 316LSi   | W 19 12 3 LSi  | ER316LSi   | D89    |
| OK Tigrod 317L     | W 18 15 3 L    | ER317L     | D90    |
| OK Tigrod 318Si    | W 19 12 3 NbSi | (ER318Si)  | D91    |
| OK Tigrod 347      | W 19 9 Nb      | ER347      | D92    |
| OK Tigrod 347Si    | W 19 9 Nb Si   | ER347Si    | D93    |
| OK Tigrod 385      | W 20 25 5 CuL  | ER385      | *      |
| OK Tigrod 410NiMo  | W 13 4         |            | D94    |
| OK Tigrod 430LNbTi | W 18 L Nb Ti   |            | D95    |
| OK Tigrod 2209     | W 22 9 3 NL    | ER2209     | D96    |
| OK Tigrod 2509     | W 25 9 7 NL    | ER2594     | D97    |
| OK Tigrod 16.95    | W 18 8 Mn      | (ER307)    | D98    |

## Druty do spawania aluminium i jego stopów

| Nazwa produktu | EN/ISO                      | SFA/AWS | Strona |
|----------------|-----------------------------|---------|--------|
| OK Autrod 1070 | S Al 1070 ( Al99,7)         |         | D99    |
| OK Autrod 1450 | S Al 1450 (Al 99,5Ti)       |         | D100   |
| OK Autrod 4043 | S Al 4043 (AlSi5)           | ER4043  | D101   |
| OK Autrod 4047 | S Al 4047 (AlSi12)          | ER4047  | D102   |
| OK Autrod 5087 | S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)     | ER5087  | D103   |
| OK Autrod 5183 | S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A)) | ER5183  | D104   |
| OK Autrod 5356 | S Al 5356 (AlMg5Cr(A))      | ER5356  | D105   |
| OK Autrod 5554 | S Al 5554 (AlMg5Mn1Ti)      | ER5554  | D106   |
| OK Autrod 5556 | S Al 5556A (AlMg2,7Mn)      | ER5556  | D107   |

\* produkt archiwalny, zastąpiony przez Exaton 20.25.5.CuL

## Pręty do spawania aluminium i jego stopów

| Nazwa produktu | EN/ISO                      | SFA/AWS | Strona |
|----------------|-----------------------------|---------|--------|
| OK Tigrod 1070 | S Al 1070 (Al99,7)          |         | D108   |
| OK Tigrod 4043 | S Al 4043 (AlSi5)           | R4043   | D109   |
| OK Tigrod 4047 | S Al 4047 (AlSi12)          | R4047   | D110   |
| OK Tigrod 5087 | S Al 5087 (AlMg4,5MnZr)     | R5087   | D111   |
| OK Tigrod 5183 | S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A)) | R5183   | D112   |
| OK Tigrod 5356 | S Al 5356 (AlMg5Cr(A))      | R5356   | D113   |
| OK Tigrod 5554 | S Al 5554 (AlMg2,7Mn)       | R5554   | D114   |

## Druty do spawania miedzi i jej stopów

| Nazwa produktu       | EN/ISO               | SFA/AWS   | Strona |
|----------------------|----------------------|-----------|--------|
| OK Autrod 19.12      | S Cu 1898 (CuSn1)    | ERCu      | D115   |
| OK Autrod 19.30      | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | ERCuSi-A  | D116   |
| OK Autrod CuSi Laser | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | ERCuSi-A  | D117   |
| OK Autrod 19.40      | S Cu 6100 (CuAl8)    | ERCuAl-A1 | D118   |
| OK Autrod 19.49      | S Cu 7158 (CuNi30)   | ERCuNi    | D119   |

## Pręty do spawania miedzi i jej stopów

| Nazwa produktu  | EN/ISO               | SFA/AWS  | Strona |
|-----------------|----------------------|----------|--------|
| OK Tigrod 19.12 | S Cu 1898 (CuSn1)    | ERCu     | D120   |
| OK Tigrod 19.30 | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | ERCuSi-A | D121   |
| OK Tigrod 19.49 | S Cu 7158 (CuNi30)   | ERCuNi   | D122   |

## Druty do spawania niklu i jego stopów

| Nazwa produktu      | EN/ISO                      | SFA/AWS     | Strona |
|---------------------|-----------------------------|-------------|--------|
| OK Autrod Ni-1      | S Ni 2061 (NiTi3)           | ERNi-1      | D123   |
| OK Autrod NiCr-3    | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)     | ERNiCr-3    | *      |
| OK Autrod NiCrMo-3  | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)     | ERNiCrMo-3  | D124   |
| OK Autrod NiCrMo-4  | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | ERNiCrMo-4  | *      |
| OK Autrod NiCrMo-13 | S Ni 6059 (NiCr23Mo16)      | ERNiCrMo-13 | *      |
| OK Autrod NiCu-7    | S Ni 4060 (NiCu30MnTi)      | ERNiCu-7    | D125   |

## Pręty do spawania niklu i jego stopów

| Nazwa produktu      | EN/ISO                  | SFA/AWS     | Strona |
|---------------------|-------------------------|-------------|--------|
| OK Tigrod Ni-1      | S Ni 2061 (NiTi3)       | ERNi-1      | D126   |
| OK Tigrod NiCr-3    | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) | ERNiCr-3    | *      |
| OK Tigrod NiCrMo-3  | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) | ERNiCrMo-3  | D127   |
| OK Tigrod NiCrMo-13 | S Ni 6059 (NiCr23Mo16)  | ERNiCrMo-13 | *      |
| OK Tigrod NiCu-7    | S Ni 4060 (NiCu30MnTi)  | ERNiCu-7    | D128   |

\* produkt archiwalny, zastąpiony przez odpowiednik marki Exaton

## Druty lite do napawania i regeneracji

| Nazwa produktu     | EN/ISO  | SFA/AWS | Strona |
|--------------------|---------|---------|--------|
| OK Autrodur 30 G M | S Fe1   | -       | D129   |
| OK Autrodur 38 G M | S Fe2   | -       | D130   |
| OK Autrodur 56 G M | S Fe8   | -       | D131   |
| OK Autrodur 58 G M | S Z Fe8 | -       | D132   |

## Pręty do napawania i regeneracji

| Nazwa produktu | EN/ISO | SFA/AWS  | Strona |
|----------------|--------|----------|--------|
| Stoodite 6     | RCo2   | ERCoCr-A | D133   |
| Stoodite 12    | RCo3   | ERCoCr-B | D134   |
| Stoodite 21    | RCo1   | ERCoCr-E | D135   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych konstrukcyjnych oraz drobziozarnistych stali węglowo - manganowych. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliva na licu, a także zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych i automatach. Wąska tolerancja składu chemicznego gwarantuje pełną powtarzalność wyników spawania drutami pochodzącymi z różnych partii produkcyjnych.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 420/S 420

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | B-G 49A 3 C1 S6 (B-G49A 3 C G6) |
| DB   | 42.039.43                       |
| DNV  | III YMS                         |
| TÜV  | 19260                           |
| UKCA | EN 13479                        |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 3 C1 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M20 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 3Si1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,085 | 0,85 | 1,45 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 570                   | 475                                         | 26                                    | 150       | 100 | 75  |
| EN            | TZ 0 | M21 | 560                   | 470                                         | 25                                    | 130       | 90  | 80  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 530                   | 430                                         | 24                                    | 110       | 70  | 65  |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 530                   | (420)                                       | (30)                                  |           | 80  |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzyski stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 200             | 18 - 24              | 95                    | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 2,3                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                    | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,5                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 34              | 97                    | 18                       | 2,5 - 15,0                    | 1,3 - 8,0                   |
| 1,4         | 150 - 420            | 22 - 36              | 97                    | 19                       | 2,3 - 12,0                    | 1,6 - 8,7                   |
| 1,6         | 225 - 550            | 28 - 38              | 98                    | 20                       | 2,3 - 10,0                    | 2,1 - 9,4                   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania stali niestopowych i drobnziarnistych. Wykazuje zwiększoną stabilność łuku przy dużych natężeniach prądu oraz zmniejszoną emisję pyłów metalicznych, zwłaszcza miedzi w prównaniu z drutami pomiedziowanymi. Zalecany do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego, w tym metody SAT™. OK AristoRod dzięki specjalnej obróbce powierzchni zapewnia małe zużycie końcówek prądowych.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 420/S 420 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| ABS  | 3Y SA     |
| BV   | SA3YM     |
| DB   | 42.039.29 |
| DNV  | III YMS   |
| LR   | 3YS H15   |
| PRS  | 3YS       |
| RINA | 3Y S      |
| TÜV  | 10052     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 3 C1 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M20 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 3Si1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,85 | 1,46 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -20 | -30 | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 560                   | 470                                         | 26                                    | 130       | 120 | 100 | 90  | 70  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 495                   | 370                                         | 28                                    | 120       | 90  |     |     |     |
| EN            | TZ 0 | C1  | 540                   | 440                                         | 25                                    | 110       |     | 75  |     |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 530                   | (430)                                       | (30)                                  |           |     | 75  |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h.

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 200             | 18 - 24              | 95                   | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 2,3                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                   | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,5                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 34              | 97                   | 18                       | 2,5 - 15,0                    | 1,3 - 8,0                   |
| 1,4         | 150 - 420            | 22 - 36              | 97                   | 19                       | 2,3 - 12,0                    | 1,6 - 8,7                   |
| 1,6         | 225 - 550            | 28 - 38              | 98                   | 20                       | 2,3 - 10,0                    | 2,1 - 9,4                   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo - manganowych. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliva na licu, a także zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych i automatach. Wąska tolerancja składu chemicznego gwarantuje pełną powtarzalność wyników spawania drutami pochodzącymi z różnych partii produkcyjnych.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 420/S 420

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | B-G 49A 3 C1 S6 (B-G49A 3 C G6) |
| DB   | 42.039.43                       |
| DNV  | III YMS                         |
| TÜV  | 19190                           |
| UKCA | EN 13479                        |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 3 C1 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M20 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 3Si1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,085 | 0,85 | 1,45 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 570                   | 475                                         | 26                                    | 150       | 100 | 75  |
| EN            | TZ 0 | M21 | 560                   | 470                                         | 25                                    | 130       | 90  | 80  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 530                   | 430                                         | 24                                    | 110       | 70  | 65  |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 530                   | (420)                                       | (30)                                  |           | 80  |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzyski stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 200             | 18 - 24              | 95                    | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 2,3                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                    | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,5                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 34              | 97                    | 18                       | 2,5 - 15,0                    | 1,3 - 8,0                   |
| 1,4         | 150 - 420            | 22 - 36              | 97                    | 19                       | 2,3 - 12,0                    | 1,6 - 8,7                   |
| 1,6         | 225 - 550            | 28 - 38              | 98                    | 20                       | 2,3 - 10,0                    | 2,1 - 9,4                   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych. Pozwala na stosowanie zarówno wysokich natężeń prądu przy łuku natryskowym, jak i niskich przy zwarciovym przenoszeniu metalu.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 420/S 420

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| ABS  | 3YSA      |
| BV   | SA 3YM    |
| DB   | 42.039.06 |
| DNV  | III YMS   |
| LR   | 3YS       |
| PRS  | 3YS       |
| RINA | 3YS       |
| TÜV  | 00899     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| EN ISO 14341-A: | G 38 3 C1 3Si1  |
| EN ISO 14341-A: | G 42 4 M20 3Si1 |
| EN ISO 14341-A: | G 42 4 M21 3Si1 |

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,85 | 1,46 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -20 | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 560                   | 460                                         | 26                                    | 130       | 120 | 100 | 90  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 495                   | 370                                         | 28                                    | 120       | 90  |     |     |
| EN            | TZ 0 | C1  | 540                   | 440                                         | 25                                    | 110       |     | 75  |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 530                   | (430)                                       | 30                                    |           |     | 75  |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,6         | 30 - 100             | 15 - 20              | 95                   | 12                       | 5,5 - 13,0                    | 0,7 - 1,7                   |
| 0,8         | 60 - 200             | 18 - 24              | 95                   | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 2,3                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                   | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,5                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 34              | 97                   | 18                       | 2,5 - 15,0                    | 1,3 - 8,0                   |
| 1,6         | 225 - 550            | 28 - 38              | 98                   | 20                       | 2,3 - 12,0                    | 2,1 - 9,4                   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo-krzemowy klasy G3Si1/ER70S-6, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG niestopowych stali konstrukcyjnych oraz niskostopowych stali węglowo-manganowych. Może być używany zarówno w osłonie mieszanek gazowych, jak i czystego CO<sub>2</sub>. Dostarczany w opakowaniach Marathon Pac stanowi doskonały wybór do spawania zmechanizowanego.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 460/S 460

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

TÜV 20302

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 3 C1 3Si1

EN ISO 14341-A: G 46 4 M20 3Si1

EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 3Si1

## Prąd spawania:

⊞(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,10 | 0,90 | 1,50 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | -30       | -40 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 610                   | 520                                         | 25                                    |           | 125 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 600                   | 510                                         | 27                                    |           | 125 |
| EN            | TZ 0 | C1  | 580                   | 480                                         | 28                                    |           | 100 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | >480                  | (>400)                                      | (>22 )                                | >27       |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 300                | 18 - 32                 | 16                          | 2,7 - 15,0                       | 1,0 - 5,5                      |
| 1,2         | 120 - 380               | 18 - 35                 | 18                          | 2,5 - 15,0                       | 1,3 - 8,0                      |

## Opis:

Drut pomiedziowany, przeznaczony do łączenia węglowych stali konstrukcyjnych niestopowych i niskostopowych. Specyfikacja składu chemicznego ma szerszą tolerancję niż OK Autrod 12.51. Może być używany w osłonie mieszanki gazowej lub czystego CO<sub>2</sub>.

## Materiał spawany:

P/S 235 do P/S 420

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 42.039.01  
TÜV 05682  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 2 C1 3Si1  
EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 3Si1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,078 | 0,85 | 1,46 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -30 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 530                   | 440                    | 26                  | 90        | 70  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 520                   | 420                    | 25                  | 70        |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 60 - 200                | 18 - 24                 | 95                      | 14                          | 3,2 - 13,0                       | 0,8 - 3,0                      |
| 1,0         | 80 - 250                | 18 - 30                 | 96                      | 16                          | 2,7 - 15,0                       | 1,0 - 5,6                      |
| 1,2         | 120 - 300               | 18 - 34                 | 97                      | 18                          | 2,3 - 15,0                       | 1,3 - 8,0                      |

## Opis:

Drut elektrodowy bez pokrycia miedziowego o zmniejszonej zawartości składników odtleniających Si - Mn, przeznaczony do spawania niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych. Zalecany do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

## Dopuszczenia:

|      |                 |
|------|-----------------|
| CE   | EN 13479        |
| DB   | 42.039.10       |
| TÜV  | 10615           |
| CWB  | B-G 49A 2 C1 S3 |
| UKCA | EN 13479        |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 3 M21 2Si

EN ISO 14341-A: G 35 2 C1 2Si

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,074 | 0,55 | 1,05 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | +20       | -20 | -30 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 515                   | 420                    | 26                  | 140       | 110 | 90  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 485                   | 375                    | 25                  | 125       | 90  |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 300                | 18 - 32                 | 96                      | 16                          | 2,7 - 15,0                       | 1,0 - 5,6                      |
| 1,2         | 120 - 380               | 18 - 34                 | 97                      | 18                          | 2,5 - 15,0                       | 1,3 - 8,0                      |

## Opis:

Drut elektrodowy o zmniejszonej zawartości składników utleniających Si- Mn przeznaczony do spawania niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnosiarnistych stali węglowo-manganowych. Zalecany do elementów aluminiowanych lub ocynkowanych oraz do konstrukcji zabezpieczanych takimi powłokami po spawaniu.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 355/S 355 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                  |
|------|------------------|
| ABS  | 3YSA             |
| BV   | SA 3YM           |
| CE   | EN 13479         |
| DB   | 42.039.17        |
| DNV  | III YMS          |
| LR   | 3YS H15, 3YM H15 |
| TÜV  | 07653            |
| UKCA | EN 13479         |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 35 2 C1 2Si  
EN ISO 14341-A: G 38 3 M21 2Si

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,074 | 0,55 | 1,05 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                        |                                       | +20       | -18 | -20 | -30 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 515                   | 420                    | 26                                    | 140       |     | 130 | 90  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 500                   | 400                    | 25                                    | 125       |     | 90  |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | >480                  | >400                   | (>22)                                 |           | >27 |     |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 200             | 18 - 24              | 95                   | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 3,0                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                   | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,6                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 35              | 97                   | 18                       | 2,5 - 15,0                    | 1,3 - 8,0                   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania metodą MAG niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnziarnistych stali węglowo - manganowych. Większa zawartość składników Si i Mn, niż w drucie PURUS 42 CF, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliva na licu, a także znaczne zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych lub zautomatyzowanych.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 460/S 460

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 42.039.42 |
| DNV  | III YMS   |
| TÜV  | 19262     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 42 3 C1 4Si1

EN ISO 14341-A: G 46 4 M20 4Si1

EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 4Si1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,90 | 1,65 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 600                   | 500                                         | 25                                    |           | 90  | 80  |
| EN            | TZ 0 | M21 | 585                   | 475                                         | 26                                    | 130       | 70  | 60  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 560                   | 450                                         | 26                                    | 120       | 70  |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 560                   | (450)                                       | (29)                                  |           | 70  |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 60 - 200                | 18 - 24                 | 95                      | 14                          | 3,2 - 10,0                       | 0,8 - 2,3                      |
| 1,0         | 80 - 300                | 18 - 32                 | 96                      | 16                          | 2,7 - 15,0                       | 1,0 - 5,5                      |
| 1,2         | 120 - 380               | 18 - 34                 | 97                      | 18                          | 2,5 - 15,0                       | 1,3 - 8,0                      |
| 1,4         | 150 - 420               | 22 - 36                 | 97                      | 19                          | 2,3 - 12,0                       | 1,6 - 8,7                      |
| 1,6         | 225 - 550               | 28 - 38                 | 98                      | 20                          | 2,3 - 10,0                       | 2,1 - 9,4                      |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, bez pokrycia miedziowego, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych i niskostopowych. Zwiększona zawartość składników Si - Mn w porównaniu z OK Autrod 12.51, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa i odporność na zanieczyszczenia powierzchni spawanych elementów. Wykazuje zwiększoną stabilność łuku przy dużych natężeniach prądu oraz zmniejszoną emisję pyłów metalicznych, zwłaszcza miedzi. Zalecany do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 460/S 460 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                 |
|------|-----------------|
| ABS  | 3YSA            |
| BV   | SA3YM           |
| CE   | EN 13479        |
| CWB  | B-G 49A 3 C1 S6 |
| DB   | 42.039.30       |
| DNV  | III YMS         |
| LR   | 3YS H15         |
| TÜV  | 10051           |
| UKCA | EN 13479        |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| EN ISO 14341-A: | G 42 3 C1 4Si1  |
| EN ISO 14341-A: | G 46 5 M20 4Si1 |
| EN ISO 14341-A: | G 46 5 M21 4Si1 |

## Prąd spawania:

(=+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,074 | 0,95 | 1,68 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -20 | -30 | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 590                   | 490                                         | 29                                    | 130       | 120 | 100 | 90  | 80  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 520                   | 385                                         | 28                                    | 120       | 90  |     |     |     |
| EN            | TZ 0 | M20 | 617                   | 258                                         | 22                                    |           |     |     |     | 102 |
| EN            | TZ 0 | C1  | 570                   | 460                                         | 28                                    | 110       |     | 75  |     |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 550                   | (450)                                       | (30)                                  |           |     | 100 |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 650°C/15h.

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 60 - 185                | 18 - 24                 | 95                      | 14                          | 3,2 - 10,0                       | 0,8 - 2,5                      |
| 1,0         | 80 - 300                | 18 - 32                 | 96                      | 16                          | 2,7 - 15,0                       | 1,0 - 5,5                      |
| 1,2         | 120 - 380               | 18 - 35                 | 97                      | 18                          | 2,3 - 15,0                       | 1,2 - 8,0                      |
| 1,4         | 150 - 420               | 22 - 36                 | 97                      | 19                          | 2,3 - 12,0                       | 1,6 - 8,7                      |
| 1,6         | 225 - 550               | 28 - 38                 | 98                      | 20                          | 2,3 - 12,0                       | 2,1 - 11,4                     |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo - krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG niskowęglowych stali konstrukcyjnych oraz drobnodziarnistych stali węglowo - manganowych. Większa zawartość składników Si i Mn, niż w drucie PURUS 42, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa. Dzięki specjalnej recepturze zapewnia czyste spoiny, poprzez ograniczenie ilości szkliwa na licu, a także zmniejszenie rozprysku metalu. Odpowiedni do wysokowydajnego spawania na stanowiskach zrobotyzowanych i automatach.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 460/S 460

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 42.039.40  
DNV III YMS  
TÜV 19261  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 42 3 C1 4Si1

EN ISO 14341-A: G 46 4 M20 4Si1

EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 4Si1

## Prąd spawania:

≡(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,90 | 1,65 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0.2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 600                   | 500                                         | 25                                    |           | 90  | 80  |
| EN            | TZ 0 | M21 | 585                   | 475                                         | 26                                    | 130       | 70  | 60  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 560                   | 450                                         | 26                                    | 120       | 70  |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 560                   | (450)                                       | (29)                                  |           | 70  |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 200             | 18 - 24              | 95                   | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 2,3                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                   | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,5                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 34              | 97                   | 18                       | 2,5 - 15,0                    | 1,3 - 8,0                   |
| 1,4         | 150 - 420            | 22 - 36              | 97                   | 19                       | 2,3 - 12,0                    | 1,6 - 8,7                   |
| 1,6         | 225 - 550            | 28 - 38              | 98                   | 20                       | 2,3 - 10,0                    | 2,1 - 9,4                   |

## Opis:

Drut elektrodowy manganowo-krzemowy, miedziowany, przeznaczony do spawania metodą MAG stali niskowęglowych i niskostopowych. Zwiększona zawartości składników Si - Mn w porównaniu z OK Autrod 12.51, zapewnia wyższą wytrzymałość stopiwa i odporność na zanieczyszczenia powierzchni spawanych elementów.

## Materiał spawany:

P 235/S 235 do P 460/S 460 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                 |
|------|-----------------|
| ABS  | 3YSA            |
| BV   | SA3YM           |
| DB   | 42.039.11       |
| CE   | EN 13479        |
| CWB  | B-G 49A 3 C1 S6 |
| DNV  | III YMS         |
| LR   | 3YS H15         |
| TÜV  | 04294           |
| UKCA | EN 13479        |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| EN ISO 14341-A: | G 42 3 C1 4Si1  |
| EN ISO 14341-A: | G 46 5 M20 4Si1 |
| EN ISO 14341-A: | G 46 5 M21 4Si1 |

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,074 | 0,95 | 1,68 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>el</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | +20       | -20 | -30 | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 590                   | 490                                         | 29                                    | 130       | 120 | 100 | 90  | 80  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 520                   | 385                                         | 28                                    | 120       | 90  |     |     |     |
| EN            | TZ 0 | M20 | 617                   | 528                                         | 22                                    |           |     |     |     | 105 |
| EN            | TZ 0 | C1  | 570                   | 460                                         | 28                                    | 110       |     | 75  |     |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 550                   | (450)                                       | (30)                                  |           |     | 100 |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 185             | 18 - 24              | 95                   | 14                       | 3,2 - 10,0                    | 0,8 - 2,5                   |
| 1,0         | 80 - 300             | 18 - 32              | 96                   | 16                       | 2,7 - 15,0                    | 1,0 - 5,5                   |
| 1,2         | 120 - 380            | 18 - 35              | 97                   | 18                       | 2,3 - 15,0                    | 1,2 - 8,0                   |
| 1,6         | 225 - 550            | 28 - 38              | 98                   | 20                       | 2,3 - 12,0                    | 2,1 - 11,4                  |

## Opis:

Drut lity miedziowany do spawania niestopowych i niskostopowych stali węglowo - manganowych. W porównaniu z typowymi drutami G4Si1 / ER70S-6, charakteryzuje się nieco wyższą zawartością pierwiastków o działaniu umacniającym oraz bardzo niskim poziomem zanieczyszczeń, co zapewnia wyższą wytrzymałość i dobrą uduchność do -50°C. Wysoka zawartość krzemu sprzyja małej wrażliwości na zanieczyszczenia powierzchniowe i tworzeniu spoin o gładkim licu. Doskonale zachowuje się w torze podawania i ma bardzo powtarzalne właściwości spawalnicze. Nadaje się szczególnie do stosowania w budownictwie ogólnym, przemyśle motoryzacyjnym, budowie maszyn samochodowych oraz w robotyzacji. Pracuje w osłonie zarówno mieszanki gazowej, jak i czystego CO<sub>2</sub>.

## Materiał spawany:

P 265/S 265 do P 500/S 500 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TUV 20123  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 46 3 C1 4Si1  
EN ISO 14341-A: G 50 5 M20 4Si1  
EN ISO 14341-A: G 50 5 M21 4Si1

## Prąd spawania:

(=+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,09 | 0,97 | 1,65 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | -20       | -30 | -40 | -50 | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 630                   | 540                                         | 26                                    | 130       |     | 120 | 95  | 85  |
| EN            | TZ 0 | M20 | 640                   | 550                                         | 26                                    |           |     | 125 | 115 | 85  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 570                   | 480                                         | 25                                    |           | 65  |     |     |     |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 575                   | (470)                                       | (29)                                  | 100       | 80* |     |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, \* - temp. -29°C

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 60 - 185                | 18 - 24                 | 95                      | 14                          | 3,2 - 10,0                       | 0,8 - 2,5                      |
| 1,0         | 80 - 300                | 18 - 32                 | 96                      | 16                          | 2,7 - 15,0                       | 1,0 - 5,5                      |
| 1,2         | 120 - 380               | 18 - 35                 | 97                      | 18                          | 2,3 - 15,0                       | 1,2 - 8,0                      |
| 1,6         | 225 - 550               | 28 - 38                 | 98                      | 20                          | 2,3 - 12,0                       | 2,1 - 11,4                     |

## Opis:

Niemiedziowany, manganowo-krzemowy drut lity do spawania metodą MAG stali ocynkowanych. Dzięki wyjątkowym właściwościom zapewnia niską porowatość złącza, niewielką ilość rozprysków oraz małe ryzyko przepalenia cienkich elementów. Wygląd spoin jest lepszy, niż przy użyciu do takich aplikacji standardowych gatunków drutów litych. Drut przeznaczony jest do spawania w mieszance gazowej M20 lub M21. OK AristoRod 38 Zn może być dostarczany także w opakowaniach masowych typu Marathon Pac, doskonałych do zmechanizowanych systemów spawalniczych i robotów.

## Materiał spawany:

P235 / S235 do P420 / S420

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 42 3 M20 Z 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 Z 3Si1

## Prąd spawania:

≡(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  |
|------|-----|-----|
| 0,07 | 0,7 | 1,4 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                                             |                                       | -30       | -40 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 550                   | 440                                         | 30                                    | 110       | 110 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 540                   | 440                                         | 29                                    | 100       | 100 |
| AWS           | TZ 0 | M20 | 550                   | (450)                                       | (30)                                  | 140       |     |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 540                   | (440)                                       | (29)                                  | 120       | 110 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 50 - 150             | 15,0 - 21,5          | 96                   | 14                       | 3,2 - 11,7                    | 0,7 - 2,7                   |
| 1,0         | 100 - 300            | 16,5 - 34,5          | 98                   | 18                       | 4,0 - 14,6                    | 1,4 - 5,2                   |
| 1,2         | 100 - 300            | 15,5 - 28,0          | 98                   | 19                       | 2,5 - 9,6                     | 1,2 - 4,8                   |

## Opis:

Pomiedziowany drut elektrodowy o innowacyjnym składzie chemicznym, opracowanym specjalnie w celu ograniczenia ilości szkliva na licu spoin. Jest zalecany do spawania zrobotyzowanego.

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 42 3 M20 Z

EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 Z

## Prąd spawania:

= (+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn  |
|------|------|-----|
| 0,08 | 0,07 | 1,6 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -30       | -50 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 555                   | 470                    | 23                  | 160       | 130 |
| AWS           | TZ 0 | M20 | 550                   | 460                    | 28                  | 125       |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Drut pomiedziowany, przeznaczony do łączenia węglowych stali konstrukcyjnych niestopowych i niskostopowych. Specyfikacja składu chemicznego ma szerszą tolerancję niż inne, podobne pomiedziowane druty marki ESAB. Własności spawalnicze odpowiadają ekonomicznej klasie tego typu produktów.

## Materiał spawany:

P/S 235 do P/S 420

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 42.039.39  
TUV 13038  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 2 C1 3Si1  
EN ISO 14341-A: G 42 3 M21 3Si1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,078 | 0,85 | 1,46 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -30 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 560                   | 470                    | 26                  | 90        | 70  |
| EN            | TZ 0 | C1  | 540                   | 440                    | 25                  | 70        |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 180             | 18 - 22              | 95                   | 14                       | 3,2 - 11,0                    | 0,8 - 2,6                   |
| 1,0         | 80 - 250             | 18 - 30              | 96                   | 14                       | 2,7 - 13,0                    | 1,0 - 4,8                   |
| 1,2         | 120 - 330            | 18 - 34              | 97                   | 18                       | 2,3 - 13,0                    | 1,3 - 6,9                   |

## Opis:

Pręty do spawania metodą TIG zwykłych stali konstrukcyjnych, drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych, stali okrętowych i kotłowych.

## Materiał spawany:

P235 / S235 do P355 / S355 i inne

## Dopuszczenia:

|      |             |
|------|-------------|
| ABS  | 3Y          |
| BV   | 3YM         |
| CE   | EN 13479    |
| DNV  | III YM (I1) |
| TÜV  | 11141       |
| UKCA | EN 13479    |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 38 3 2Si

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,10 | 0,72 | 1,11 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                        |                                       | -20       | -30 | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 515                   | 420                    | 29                                    | 260       | 160 | 150 |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 540                   | 450                    | (33)                                  | 250       |     | 150 |

## Opis:

Pręty do spawania metodą TIG zwykłych stali konstrukcyjnych, drobnziarnistych stali węglowo-manganowych, stali okrętowych i kotłowych.

## Materiał spawany:

P235 / S235 do P420 / S420 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 42.039.07  
TÜV 09124  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 42 3 3Si1

## Prąd spawania:

⊖ (−)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,078 | 0,85 | 1,46 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                        |                                       | -29       | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 560                   | 470                    | 26                                    |           | 70  | 60  |
| AWS           | TZ 0 | I1  | >490                  | >400                   | (>22)                                 | >27       |     |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Pomiedziowane pręty do spawania metodą TIG stali konstrukcyjnych, drobnoziarnistych stali węglowo-manganowych i stali okrętowych. Spoiwo zapewnia wysoką jakość połączeń w stalach częściowo uspokojonych oraz stalach o różnej zawartości węgla. Z uwagi na dodatek odtleniaczy Al - Ti - Zr, pręty mogą być także używane do spawania elementów o zardzewiałej lub zanieczyszczonej powierzchni.

## Materiał spawany:

P235 / S235 do P460 / S460 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 46 4 2Ti

## Prąd spawania:

☐ = (—)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,60 | 1,10 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                                       | -29       | -40 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 625                   | 570                    | 26                                    |           | 180 |
| AWS           | TZ 0 | I1  | >480                  | >400                   | (>22)                                 | >27       |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo o zwiększonej zawartości składników Si - Mn w porównaniu z OK Tigrod 12.61, zapewniające wyższą wytrzymałość stopiwa i odporność na zanieczyszczenia powierzchni spawanych elementów.

## Materiał spawany:

P235 / S235 do P460 / S460 i inne

## Dopuszczenia:

|      |             |
|------|-------------|
| ABS  | 3Y (I1)     |
| BV   | 3YM         |
| CE   | EN 13479    |
| DNV  | III YM (I1) |
| LR   | 3Ym (I1)    |
| TÜV  | 05260       |
| UKCA | EN 13479    |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 46 5 4Si1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,074 | 0,95 | 1,68 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                        |                                       | -40       | -46 | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 595                   | 525                    | 26                                    | 150       |     | 90  |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 610                   | 510                    | (30)                                  |           | 100 |     |
| AWS           | TZ 1 | I1  | 525                   | 400                    | (32)                                  |           | 80  |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/2h.

## Opis:

Drut bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax itp. Odpowiedni także do stali o podwyższonej wytrzymałości, pracujących w niskich temperaturach. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

## Materiał spawany:

S235J2W do S355J2G1W i inne

## Dopuszczenia:

|      |                           |
|------|---------------------------|
| CE   | EN 13479                  |
| DB   | 42.039.32                 |
| DNV  | III YMS (M21), II YMS(C1) |
| TÜV  | 19755                     |
| UKCA | EN 13479                  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu  
EN ISO 14341-A: G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Cu   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,095 | 0,80 | 1,32 | 0,85 | 0,30 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 620                   | 510                      | 23                  |           |     | 60  |     |
| AWS           | TZ 0 | M13 | 650                   | 580                      | 22                  | 140       | 100 | 70  | 30  |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 625                   | 540                      | 26                  | 140       | 110 | 80  | 50  |

TZ 0 - po spawaniu (temp. międzyścięgowa 170 - 200°C)

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 40 - 170                | 16 - 22                 | 12                          | 2,0 - 10,8                       | 0,4 - 2,6                      |
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |
| 1,6         | 225 - 480               | 26 - 38                 | 22                          | 3,1 - 8,1                        | 3,3 - 11,6                     |

## Opis:

Drut bez pokrycia miedziowego do stali wysokowytrzymałych o min. granicy plastyczności do 550 MPa. Zalecany w przypadku wymaganej bardzo dobrej udatności w niskich temperaturach. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 16834-A: G 55 4 M20 Mn3NiCrMo

EN ISO 16834-A: G 55 4 M21 Mn3NiCrMo

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,12 | 0,70 | 1,40 | 0,60 | 0,60 | 0,20 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | 0         | -20 | -30 | -40 | -50 | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 770                   | 690                      | 20                  | 80        | 75  | 65  | 60  | 50  | 50  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 750                   | 660                      | 24                  |           | 60  |     | 50  |     | 35  |
| EN            | TZ 2 | M21 | 750                   | 660                      | 24                  | 95        | 70  | 55  |     | 40  |     |
| EN            | TZ 0 | M20 | 760                   | 680                      | 18                  |           |     | 80  | 60  |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 570°C/1 h, TZ 2 - po O.C. 620°C/1 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 40 - 170                | 16 - 22                 | 12                          | 2,0 - 10,8                       | 0,4 - 2,6                      |
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |
| 1,6         | 225 - 480               | 26 - 38                 | 22                          | 3,5 - 12,0                       | 3,3 - 11,6                     |

## Opis:

Niskostopowy drut bez pokrycia miedziowego do stali wysokowytrzymałych o min. granicy plastyczności do 690 MPa. Zalecany w przypadku wymaganej dobrej udarności w niskich temperaturach. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

## Materiał spawany:

S460 do S690 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                           |
|------|---------------------------|
| ABS  | ER110S-G (M21)            |
| CE   | EN 13479                  |
| DB   | 42.039.33                 |
| DNV  | G 69 4 M Mn3Ni1CrMo (M21) |
| TÜV  | 11837                     |
| UKCA | EN 13479                  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 16834-A: G 69 4 M20 Mn3Ni1CrMo

EN ISO 16834-A: G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo

## Prąd spawania:

≡(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | V    |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,09 | 0,53 | 1,54 | 0,26 | 1,23 | 0,24 | 0,07 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -30 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 800                   | 730                      | 19                  | 100       |     |     | 73  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 750                   | 690                      | 20                  | 130       | 60  | 60  |     |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 805                   | 715                      | 17                  |           |     | 80  | 60  |
| EN            | TZ 0 | M20 | 780                   | 725                      | 19                  |           |     |     | 65  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 40 - 170             | 16 - 22              | 12                       | 2,0 - 10,8                    | 0,4 - 2,6                   |
| 1,0         | 80 - 280             | 18 - 28              | 15                       | 2,7 - 14,7                    | 1,0 - 5,4                   |
| 1,2         | 120 - 350            | 20 - 33              | 18                       | 2,7 - 12,4                    | 1,5 - 6,6                   |
| 1,6         | 225 - 480            | 26 - 38              | 22                       | 3,5 - 12,0                    | 3,3 - 11,6                  |

## Opis:

Drut bez pokrycia miedziowego do stali wysokowytrzymałych, ulepszanych cieplnie oraz drobnopłynistych stali konstrukcyjnych o min. granicy plastyczności do 790 MPa. Druty z rodziny OK AristoRod charakteryzują się zwiększoną stabilnością łuku przy dużych natężeniach prądu, niezawodnym podawaniem oraz zmniejszonym rozpryskiem metalu. Zalecane są także do spawania wysokowydajnego i zrobotyzowanego.

## Materiał spawany:

S620 do S790 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 16834-A: G 79 4 M20 Mn4Ni2CrMo

EN ISO 16834-A: G 79 4 M21 Mn4Ni2CrMo

## Prąd spawania:

⊞(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,09 | 0,89 | 1,82 | 0,25 | 2,03 | 0,64 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -20       | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | M20 | 900                   | 825                      | 17                  |           | 75  | 65  |
| EN            | TZ 0 | M21 | 900                   | 810                      | 18                  | 60        | 55  |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Drut bez pokrycia miedziowego do stali ultra wysoko-wytrzymałych, ulepszanych cieplnie oraz drobnostycznych stali konstrukcyjnych o min. granicy plastyczności do 890 MPa, a także wyższych gatunków, przy założonym odpowiednio mniejszym obciążeniu złączy.

## Materiał spawany:

S890QL, Weldox 900, XABO 90, Domex 960 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                           |
|------|---------------------------|
| CE   | EN 13479                  |
| DB   | 42.039.37                 |
| DNV  | G 89 4 M Mn4Ni2CrMo (M21) |
| TÜV  | 11881                     |
| UKCA | EN 13479                  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M20, M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 16834-A: G 89 4 M20 Mn4Ni2CrMo

EN ISO 16834-A: G 89 4 M21 Mn4Ni2CrMo

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,80 | 1,75 | 0,41 | 2,22 | 0,53 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -40       | -50 |
| EN            | TZ0  | M20 | 960                   | 905                      | 19                  | 75        | 65  |
| EN            | TZ0  | M21 | 960                   | 920                      | 18                  | 55        |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Wolny wylot<br>drutu<br>(mm) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 40 - 170                | 16 - 22                 | 10                           | 12                          | 2,0 - 10,8                       | 0,4 - 2,6                      |
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                           | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 20                           | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Miedziowany drut do spawania stali drobnoziarnistych, przeznaczonych do pracy w obniżonych temperaturach (do -50 °C). Stosowany do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

## Dopuszczenia:

BV SA4Y40M

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 50 4 M21 Z 3Ni

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,09 | 0,60 | 1,00 | 0,10 | 0,85 | 0,25 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | 0   | -40 | -46 | -50 | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 640                   | 550                      | 25                                    |           |     | 60  |     |     |     |
| EN            | TZ 1 | M21 | 600                   | 500                      | 27                                    |           |     |     |     | 80  |     |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 560                   | 480                      | (30)                                  | 150       | 130 |     | 70  |     | 20  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Wolny wylot<br>drutu<br>(mm) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                           | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 20                           | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Pomiedziowany niskostopowy drut elektrodowy, przeznaczony do spawania stali o dużej wytrzymałości na rozciąganie oraz stali drobnoziarnistych, używanych w konstrukcjach, takich jak mosty, konstrukcje morskie czy dźwigi. Spoiwo cechują dobre właściwości udarowościowe w temperaturze do -60°C.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21,C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 16834-A: G 62 6 M21 Mn3Ni1Mo

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   | Ti  |
|------|------|------|------|------|-----|
| 0,08 | 0,65 | 1,73 | 0,94 | 0,33 | 0,1 |

## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                        |                                       | +20       | -40 | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 740                   | 680                    | 23                                    | 150       | 110 | 70  |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 730                   | 640                    | (24)                                  | 140       | 90  | 70  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Drut niskostopowy do stali pracujących w obniżonych temperaturach (do -60°C). Zapewnia bardzo wysoką jakość stopiwa. Stosowany do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

## Materiał spawany:

P460NL2, 11MnNi5-3, 13MnNi6-3,  
15MnNi6, 12Ni14 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV V YMS (M21)  
TÜV 06852  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 46 6 M21 2Ni2

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,53 | 1,04 | 2,36 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | 0         | -40 | -60 | -62 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 630                   | 540                      | 28                                    | 130       | 100 | 60  |     |
| AWS           | TZ 1 | M21 | 630                   | 540                      | (29)                                  | 162       |     |     | 131 |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1 h.

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Wolny wylot<br>drutu<br>(mm) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 80 - 280             | 18 - 28              | 15                           | 15                       | 2,7 - 14,7                    | 1,0 - 5,4                   |
| 1,2         | 120 - 350            | 20 - 33              | 20                           | 18                       | 2,7 - 12,4                    | 1,5 - 6,6                   |

## Opis:

Spoivo niskostopowe do spawania metodą TIG stali o wysokiej wytrzymałości o min. granicy plastyczności do 550 MPa. Zalecane w przypadku wymaganej bardzo dobrej udatności w niskich temperaturach.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 16834-A: W 55 4 Mn3NiCrMo

## Prąd spawania:

☐ = (–)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,12 | 0,71 | 1,38 | 0,57 | 0,52 | 0,19 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | -30       | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 817                   | 720                      | 21                                    | 125       | 120 | 75  |
| EN            | TZ 1 | I1  | 716                   | 629                      | 23                                    | 140       | 75  |     |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 713                   | 636                      | (16)                                  | 120       | 85  | 80  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/2h.

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali drobnoziarnistych, przeznaczonych do pracy w obniżonych temperaturach (do -50 °C). Stosowane do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV IV Y40M (I1)  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 46 5 Z3Ni1

## Prąd spawania:

☐ = (–)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,57 | 1,11 | 0,07 | 0,90 | 0,29 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | -20       | -46 | -50 | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 600                   | 500                      | 27                                    |           |     | 130 | 80  |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 600                   | 500                      | (25)                                  | 200       | 140 |     | 90  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax itp. Odpowiednie także do stali o podwyższonej wytrzymałości, pracujących w niskich temperaturach.

## Materiał spawany:

S235J2W do S355J2G1W i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV IV YM  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 46 6 Z 3Ni1Cu

## Prąd spawania:

⊖ (–)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Cu   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,095 | 0,80 | 1,32 | 0,80 | 0,50 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -20 | -40 | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 580                   | 490                      | 30                                    | 200       | 140 | 100 | 60  |
| AWS           | TZ 1 | I1  | 545                   | 430                      | (32)                                  | 230       | 210 | 170 | 160 |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 650°C/2h.

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali pracujących w obniżonych temperaturach (do -60°C). Zapewnia bardzo wysoką jakość stopiwa. Stosowane do spawania rur, zbiorników oraz w budownictwie przybrzeżnym.

## Materiał spawany:

P460 NL2, 11MnNi5-3, 13MnNi6-3, 15MnNi6, 12Ni14 i inne

## Dopuszczenia:

TUV 06243 (RG)

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 46 6 2Ni2

## Prąd spawania:

☐ = (-)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,53 | 1,04 | 2,36 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                                       | -20       | -60 | -101 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 630                   | 540                      | 30                                    |           | 150 |      |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 600                   | 495                      | (31)                                  |           | 180 |      |
| AWS           | TZ 1 | I1  | 585                   | 515                      | (30)                                  | 200       | 150 | 150  |

TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

## Opis:

Drut bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500°C, wykonywanych zgodnie z przepisami ASME. Może być także stosowane do stali o podwyższonej wytrzymałości.

## Materiał spawany:

ASTM A106 Gr. B, C; A210 Gr. A1, C; A516 Gr. 70

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 46 0 C1 4Mo

EN ISO 14341-A: G 50 4 M21 4Mo

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,65 | 1,78 | 0,47 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -20 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 685                   | 590                      | 24                                    | 140       | 100 | 80  |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 645                   | 540                      | (25)                                  | 90        | 36  | 38  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 90 - 300                | 18 - 28                 | 14                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Drut bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pełzanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500°C. Może być także stosowany do stali o podwyższonej wytrzymałości.

## Materiał spawany:

P235GH, P265GH, 16Mo3, G20Mo5 i inne

## Dopuszczenia:

|      |               |
|------|---------------|
| CE   | EN 13479      |
| DB   | 42.039.31     |
| DNV  | III YMS (M21) |
| TÜV  | 10088         |
| UKCA | EN 13479      |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14341-A: G 38 0 C1 2Mo

EN ISO 14341-A: G 46 2 M21 2Mo

## Prąd spawania:

⊞(+)⊞

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Mo   |
|-------|------|------|------|
| 0,094 | 0,60 | 1,10 | 0,45 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | 0   | -20 | -40 |
| EN            | TZ 0 | M21 | +20           | 630                | 515                   | 26               | 117       |     | 75  | 57  |
| EN            | TZ 0 | M21 | +450          | 570                | 425                   | 20               |           |     |     |     |
| EN            | TZ 1 | M21 | +20           | 545                | 430                   | 26               | 150       | 130 | 95  | 90  |
| EN            | TZ 1 | M21 | +450          | 490                | 370                   | 23               |           |     |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/15 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Wolny wylot drutu (mm) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0,8      | 40 - 170          | 16 - 22           | 10                     | 12                    | 2,0 - 10,8                 | 0,4 - 2,6                |
| 1,0      | 80 - 280          | 18 - 28           | 15                     | 14                    | 2,7 - 14,7                 | 1,0 - 5,4                |
| 1,2      | 120 - 350         | 20 - 33           | 20                     | 18                    | 2,7 - 12,4                 | 1,5 - 6,6                |

## Opis:

Drut chromowo-molibdenowy, bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pękanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 450°C oraz niskostopowych stali o podwyższonej wytrzymałości.

## Materiał spawany:

13CrMo4-5, G17CrMo5-5, 25CrMo4 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 10089

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,11 | 0,65 | 1,00 | 1,18 | 0,42 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |    |     | (-HB) |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|----|-----|-------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | 0  | -20 |       |
| EN            | TZ 0 | M21 | +20           | 785                | 670                   | 18               | 40        | 30 | 25  | 270   |
| EN            | TZ 0 | M21 | +450          | 760                | 605                   | 15               |           |    |     |       |
| EN            | TZ 1 | M21 | +20           | 580                | 450                   | 24               | 80        | 40 | 30  | 190   |
| EN            | TZ 1 | M21 | +450          | 500                | 390                   | 17               |           |    |     |       |
| EN            | TZ 2 | M21 | +20           | 460                | 320                   | 35               | 115       | 60 | 30  | 140   |
| EN            | TZ 2 | M21 | +450          | 410                | 210                   | 25               |           |    |     |       |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 700°C/0,5 h, TZ 2 - stan po O.C. 940°C + 730°C/15h.

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Wolny wylot drutu (mm) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0,8      | 40 - 170          | 16 - 22           | 10                     | 12                    | 2,0 - 10,8                 | 0,4 - 2,6                |
| 1,0      | 80 - 280          | 18 - 28           | 15                     | 15                    | 2,7 - 14,7                 | 1,0 - 5,4                |
| 1,2      | 120 - 350         | 20 - 33           | 20                     | 18                    | 2,7 - 12,4                 | 1,5 - 6,6                |
| 1,6      | 225 - 480         | 26 - 38           | 30                     | 20                    | 3,1 - 8,1                  | 3,3 - 11,6               |

## Opis:

Drut chromowo-molibdenowy, bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pękanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej.

## Materiał spawany:

SA 387 Gr. 11, 335 Gr. P 11, 13CrMo4-5 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, M13

## Prąd spawania:

$\equiv (+)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,50 | 0,40 | 1,30 | 0,50 |

## Wskaźnik X: < 15

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -20 |
| EN            | TZ 2 | M21 | 580                   | 460                      | 26                                    | 140       |     |
| AWS           | TZ 1 | M13 | 640                   | 540                      | (26)                                  | 160       | 100 |

TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 620°C / 1h, TZ 2 - po O.C. 685°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 100 - 350            | 20 - 33              | 95                   | 18                       | 2,7 - 12,4                    | 1,5 - 6,6                   |

## Opis:

Drut chromowo-molibdenowy do spawania stali odpornych na pękanie typu 2,25% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME.

## Materiał spawany:

ASTM A213 Gr. T22 lub A335 Gr. P22, 10CrMo9-10 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,50 | 0,50 | 2,40 | 1,00 |

## Wskaźnik X: < 15

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 1 | M21 | 720                   | 590                      | 22                  | >47              |

TZ 1 - po wyżarzaniu odprężającym 690°C / 1h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Drut chromowo-molibdenowy, bez pokrycia miedziowego do spawania stali odpornych na pękanie typu 2,5% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 600°C oraz nisko-stopowych stali o podwyższonej wytrzymałości.

## Materiał spawany:

10CrMo9-10, G17CrMo9-10 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 21952-A: G CrMo2Si  
EN ISO 21952-B: G 62 M 2C1M3  
SFA/AWS A5.28: ER 90S-G

## Prąd spawania:

(=+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo  |
|------|------|------|------|-----|
| 0,07 | 0,65 | 1,00 | 2,45 | 1,0 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | R <sub>p1,0</sub> MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> ) % | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                       |                                    | +20       | -20 | -40 |
| AWS           | TZ 0 | M21 | +20           | 890                | 750                   | 795                   | (19)                               | 55        |     | 30  |
| AWS           | TZ 0 | M21 | +450          | 880                | 680                   | 750                   | (19)                               |           |     |     |
| EN            | TZ 1 | M21 | +20           | 660                | 550                   |                       | 21                                 | 130       | 80  | 45  |
| EN            | TZ 2 | M21 | +450          | 520                | 410                   | 450                   | 24                                 |           |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 700°C/1 h, TZ 2 - po O.C. 750°C/0,5 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Wolny wylot drutu (mm) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1,0      | 80 - 280          | 18 - 28           | 15                     | 15                    | 2,7 - 14,7                 | 1,0 - 5,4                |
| 1,2      | 120 - 350         | 20 - 33           | 20                     | 18                    | 2,7 - 12,4                 | 1,5 - 6,6                |
| 1,6      | 225 - 480         | 26 - 38           | 30                     | 20                    | 3,1 - 8,1                  | 3,3 - 11,6               |

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500°C, wykonywanych zgodnie z przepisami ASME.

## Materiał spawany:

ASTM A106 Gr. B, C; A210 Gr. A1, C; A516 Gr. 70.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 50 3 Z 2Mo

EN ISO 636-B: W 55A 3 4M31

## Prąd spawania:

⎓

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,70 | 1,80 | 0,40 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | -29       | -30 |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 615                   | 520                      | (28)                                  | 80        |     |
| EN            | TZ 0 | I1  | 690                   | 620                      | 24                                    |           | 110 |

TZ 0 - po spawaniu



# OK Tigrod 13.09

SFA/AWS A5.28: ER70S-A1  
(ER80S-G)

EN ISO 636-A: W 2Mo  
EN ISO 21952-A: W MoSi

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 0,5% Mo, w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 500 °C.

## Materiał spawany:

16Mo3 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 42.039.08  
DNV III YMS  
TÜV 04950  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 636-A: W 46 2 2Mo

EN ISO 21952-B: W 52 I11M3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Mo   |
|-------|------|------|------|
| 0,094 | 0,61 | 1,10 | 0,45 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -20 | -29 | -40 | -46 | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 600                   | 490                      | 30                                    | 180       | 130 |     | 90  |     | 25  |
| EN            | TZ 1 | I1  | 550                   | 450                      | 31                                    | 190       | 170 |     |     |     |     |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 620                   | 520                      | (27)                                  |           |     | 150 |     | 130 |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1 h

## Opis:

Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 450°C.

## Materiał spawany:

13CrMo 4-5, G17CrMo 5-5 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 04952  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 21952-A: W CrMo1Si  
EN ISO 21952-B: W 55 I1 1CM3  
SFA/AWS A5.28: ER80S-G

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,60 | 1,05 | 1,20 | 0,50 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -20 | -30 | -40 | -60 |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 720                   | 560                      | (24)                                  | 120       | 50  | 40  | 20  | 20  |
| EN            | TZ 1 | I1  | 650                   | 560                      | 26                                    | 250       |     |     | 120 |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 700°C/0,5h.

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 1% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME.

## Materiał spawany:

A213 Gr. T12, A335 Gr. P11 i P12 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,50 | 0,50 | 1,30 | 0,50 |

## Wskaźnik X: <15

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 1 | I1  | 730                   | 640                      | 24                  | >47              |

TZ 1 - po O.C. 620°C/1h.

## Opis:

Niskostopowe spoiwo chromowo-molibdenowe do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 1,3%Cr, 0,5% Mo. Stosowane w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME. Spełnia wymagania testu obróbki cieplnej typu "step cooling" (SC). Wskaźnik Bruscato (X) dla składu chemicznego prętów nie przekracza wartości 10.

## Materiał spawany:

SA-387 Gr. 11, A 335 Gr. P11 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,55 | 0,50 | 1,40 | 0,55 |

## Inne dane:

Wskaźnik X: <10

Mn + Si: <1,10

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> ) % | KV (J)/°C -30 |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|
| EN            | TZ 1 | I1  | +20           | 740                | 650                   | 25                                 |               |
| AWS           | TZ 1 | I1  | +20           | 685                | 590                   | (28)                               | 300           |
| AWS           | TZ 2 | I1  | +20           | 610                | 500                   | (30)                               | 300           |
| AWS           | TZ 3 | I1  | +20           | 540                | 420                   | (32)                               | 300           |
| AWS           | TZ 3 | I1  | +450          | 430                | 375                   | (21)                               |               |

TZ 1 - po O.C. 620°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/2h, TZ 3 - po O.C. 690°C/22h

## Opis:

Drut chromowo-molibdenowy, miedziowany, do spawania stali odpornych na pękanie typu 2,25% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających stopiwa o dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME.

## Materiał spawany:

A213 Gr. T22, A335 Gr. P22, SA-387 Gr.22 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
 UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,50 | 0,50 | 2,40 | 1,00 |

## Wskaźnik X: < 15

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 1 | I1  | 690                   | 570                      | 27                  | 150              |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h

## Opis:

Niskostopowe spoiwo chromowo-molibdenowe do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 2,25%Cr, 1,0% Mo. Stosowane w konstrukcjach kotłów i rurociągów wymagających dużej czystości metalurgicznej, wykonywanych wg przepisów ASME. Wskaźnik Bruscato (X) dla składu chemicznego prętów OK Tigrod B3 SC nie przekracza wartości 10.

## Materiał spawany:

SA-387 Gr. 22, A 335 Gr. P22 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,08 | 0,50 | 0,50 | 2,40 | 1,00 |

## Inne dane:

Wskaźnik X: <10

Mn + Si: <1,10

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> ) % | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                                    | +20       | -30 | -40 |
| EN            | TZ 1 | I1  | +20           | 670                | 565                   | 26                                 | 275       |     |     |
| AWS           | TZ 2 | I1  | +20           | 680                | 560                   | (27)                               |           | 155 | 150 |
| AWS           | TZ 3 | I1  | +20           | 660                | 545                   | (28)                               |           | 170 | 160 |
| AWS           | TZ 4 | I1  | +20           | 620                | 500                   | (29)                               |           | 190 | 140 |
| AWS           | TZ 4 | I1  | +460          | 460                | 410                   | (21)                               |           |     |     |

TZ 1 - po O.C. 720°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/1h, TZ 3 - po O.C. 690°C/4h, TZ 4 - po O.C. 690°C/32h

## Opis:

Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 2,5% Cr, 1% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów pracujących w temperaturze do 600°C.

## Materiał spawany:

10CrMo9-10, G17CrMo9-10 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 11884

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 21952-A: W Cr Mo2Si  
EN ISO 21952-B: W 62 I1 2C1M3  
SFA/AWS A5.28: ER 90S-G

## Prąd spawania:

⎓

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,60 | 1,00 | 2,45 | 1,00 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| AWS           | TZ 1 | I1  | 665                   | 550                      | (24)                                  | 190              |
| EN            | TZ 2 | I1  | 640                   | 530                      | 24                                    | 120              |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h, TZ 2 - po O.C. 720°C/2h

## Opis:

Spoiwo do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 5% Cr, 0,5% Mo w konstrukcjach kotłów i rurociągów oraz niskostopowych stali o podwyższonej wytrzymałości o min. granicy plastyczności do 730 MPa.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,40 | 0,50 | 5,70 | 0,06 | 0,60 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> ) % | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                                    | +20       | -20 | -29 |
| AWS           | TZ 0 | I1  | +20           | 900                | 730                   | (22)                               | 100       | 80  | 50  |
| AWS           | TZ 1 | I1  | +20           | 680                | 580                   | (22)                               | 230       | 200 | 200 |
| EN            | TZ 2 | I1  | +20           | 640                | 550                   | 23                                 | 250       |     |     |
| EN            | TZ 2 | I1  | +350          | 527                | 465                   | 18                                 |           |     |     |
| EN            | TZ 2 | I1  | +450          | 477                | 430                   | 19                                 |           |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 745°C/1h, TZ 2 - po O.C. 730 - 760°C/1h.

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali odpornych na pełzanie typu 9% Cr, 1% Mo, używanych w konstrukcjach kotłów i rurociągów. Przeznaczone także do stali pracujących w wysokich temperaturach, m.in. w instalacjach petrochemicznych. Skład chem. odpowiada gatunkowi ER505.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,45 | 0,52 | 8,66 | 0,23 | 1,00 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | -20       | -40 | -60 |
| EN            | TZ 1 | I1  | +20           | 660                | 540                   | 26               | 140       | 120 | 90  |
| EN            | TZ 1 | I1  | +450          | 500                | 430                   | 17               |           |     |     |
| EN            | TZ 1 | I1  | +482          | 480                | 410                   | 18               |           |     |     |
| EN            | TZ 1 | I1  | +560          | 390                | 350                   | 22               |           |     |     |
| EN            | TZ 2 | I1  | +20           | 680                | 560                   | 22               | 150       | 130 | 50  |

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h, TZ 2 - po O.C. 735°C/4h.

## Opis:

Spoivo chromowo-molibdenowe do spawania metodą TIG stali odpornych na pękanie typu 9% Cr - modyfikowane, np. P91/T91. Przeznaczone także do stali pracujących w wysokich temperaturach w instalacjach petrochemicznych.

## Materiał spawany:

P91/T91, ASTM - A213, 1.4903 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

TÜV 07686

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | V    | N    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,30 | 0,50 | 8,70 | 0,50 | 0,90 | 0,20 | 0,05 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | 0   | -20 | -40 | -60 |
| EN            | TZ 1 | I1  | +20           | 785                | 690                   | 20               | 200       | 180 | 150 | 90  | 70  |
| EN            | TZ 1 | I1  | +450          | 580                | 510                   | 14               |           |     |     |     |     |
| EN            | TZ 1 | I1  | +482          | 560                | 500                   | 16               |           |     |     |     |     |
| EN            | TZ 1 | I1  | +560          | 450                | 420                   | 22               |           |     |     |     |     |
| EN            | TZ 2 | I1  | +20           | 760                | 670                   | 20               | 210       | 190 | 130 | 60  | 30  |

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h, TZ 2 - po O.C. 735°C/4h.

## Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Zalecany do złączy narażonych na korozję międzykrystaliczną. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

⊞(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  |
|------|------|------|------|-----|
| 0,02 | 0,40 | 1,90 | 19,8 | 9,8 |

## Inne dane:

FN 5 - 12, typowo 8  
W. Nr. ~1.4316

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 560                   | 400                      | 36                  | 95        | 70  | 35   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 80 - 240             | 15 - 28              | 15                       | 4,0 - 16,0                    | 1,5 - 6,0                   |
| 1,2         | 100 - 300            | 14 - 29              | 18                       | 3,0 - 14,0                    | 1,6 - 7,5                   |

## Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Zalecany do złączy narażonych na korozję międzykrystaliczną. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego. Zwiększona zawartość Si poprawia właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                  |
|------|------------------|
| BV   | 308L SA BT (M12) |
| CWB  | ER308LSi         |
| CE   | EN 13479         |
| DB   | 43.039.01        |
| DNV  | VL 308 L (M13)   |
| TÜV  | 04267            |
| UKCA | EN 13479         |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,80 | 1,80 | 20,0 | 10,0 |

## Inne dane:

FN 5 - 12, typowo 8  
W. Nr. ~1.4316

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -60 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | +20           | 570                | 420                   | 36               | 105       | 70  | 40   |
| EN            | TZ 0 | M13 | +350          | 490                | 370                   | 25               |           |     |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0,8      | 55 - 160          | 15 - 24           | 12                    | 4,0 - 17,0                 | 1,0 - 4,1                |
| 1,0      | 80 - 240          | 15 - 28           | 15                    | 4,0 - 16,0                 | 1,5 - 6,0                |
| 1,2      | 100 - 300         | 15 - 29           | 18                    | 3,0 - 14,0                 | 1,6 - 7,5                |
| 1,6      | 230 - 375         | 23 - 29           | 22                    | 5,5 - 9,0                  | 5,2 - 8,6                |

## Opis:

Drut do spawania stali austenitycznych zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo ma dobrą odporność na ogólną korozję. Zwiększona zawartość węgla umożliwia pracę w podwyższonych temperaturach. Często używany w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, do spawania rur i kotłów.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo   |
|------|------|------|------|-----|------|
| 0,05 | 0,50 | 1,90 | 19,8 | 9,2 | 0,15 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| AWS           | TZ 0 | M13 | >550                  | >350                     | 35                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 190                | 16 - 24                 | 15                          | 2,9 - 8,4                        | 1,1 - 3,1                      |
| 1,2         | 180 - 280               | 20 - 29                 | 18                          | 4,9 - 8,5                        | 2,6 - 4,5                      |

## Opis:

Drut do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimennych.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania: = (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,40 | 1,80 | 23,2 | 13,4 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 600                   | 440                      | 32                  | 160       | 130 | 90   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 55 - 160             | 15 - 24              | 12                       | 4,0 - 17,0                    | 1,0 - 4,1                   |
| 1,0         | 80 - 240             | 15 - 28              | 15                       | 4,0 - 16,0                    | 1,5 - 6,0                   |
| 1,2         | 100 - 300            | 15 - 29              | 18                       | 3,0 - 14,0                    | 1,6 - 7,5                   |

## Opis:

Drut do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

1.4583 + S235 do S 355 i inne

## Dopuszczenia:

DB 43.039.16  
CE EN 13479  
CWB ER309LSi  
TÜV 10020  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,016 | 0,70 | 1,90 | 23,3 | 13,7 |

## Inne dane:

FN 7 - 16, typowo 9  
W. Nr. ~1.4332

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 600                   | 440                      | 35                  | 160       | 130 | 90   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 55 - 160             | 15 - 24              | 12                       | 4,0 - 17,0                    | 1,0 - 4,1                   |
| 1,0         | 80 - 240             | 15 - 28              | 15                       | 4,0 - 16,0                    | 1,5 - 6,0                   |
| 1,2         | 100 - 300            | 15 - 29              | 18                       | 3,0 - 14,0                    | 1,6 - 7,5                   |
| 1,6         | 230 - 375            | 23 - 31              | 22                       | 5,5 - 9,0                     | 5,2 - 8,6                   |

## Opis:

Drut do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni o wysokiej zaw. C oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,09 | 0,90 | 1,70 | 23,5 | 12,7 |

## Inne dane:

FN 3 - 15, typowo 5  
W. Nr. ~1.4829

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 640                   | 470                      | 33                  | 85        | 60  | 35   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 50 - 140             | 16 - 22              | 12                       | 3,4 - 11,0                    | 0,8 - 2,7                   |
| 1,0         | 80 - 190             | 16 - 24              | 15                       | 2,9 - 8,4                     | 1,1 - 3,1                   |
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 28              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Drut używany głównie do platerowania stali niestopowych i niskostopowych, a także do spawania połączeń różnoimiennych (np. ze stalą typu 316L) oraz do układania warstw buforowych z wymaganą zawartością Mo.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 07352  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,35 | 1,50 | 21,5 | 15,0 | 2,60 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 600                   | 400                      | 31                  | 95        | 65  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 50 - 140             | 16 - 22              | 12                       | 3,4 - 11,0                    | 0,8 - 2,7                   |
| 1,0         | 80 - 190             | 16 - 24              | 15                       | 2,9 - 8,4                     | 1,1 - 3,1                   |
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 28              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Drut czysto austenityczny do żaroodpornych stali typu 25% Cr, 20% Ni, wykazujący dobrą odporność na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach (do 1150°C). Stosowany w konstrukcjach pieców przemysłowych, elementów kotłów i wymienników ciepła.

## Materiał spawany:

1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,40 | 1,60 | 25,8 | 20,7 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 590                   | 390                      | 43                  | 175       | 60   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 50 - 140                | 16 - 22                 | 12                          | 3,4 - 11,0                       | 0,8 - 2,7                      |
| 1,0         | 80 - 190                | 16 - 24                 | 16                          | 2,9 - 8,4                        | 1,1 - 3,1                      |
| 1,2         | 180 - 280               | 20 - 28                 | 20                          | 4,9 - 8,5                        | 2,6 - 4,5                      |

## Opis:

Drut austenityczno - ferrytyczny do stali typu 29% Cr, 9% Ni oraz trudno spawalnych gatunków stali i połączeń różnoimiennych, np. części maszyn, narzędzi, stali austenitycznej - manganowej. Stopiwo odporne na gorące pęknięcia oraz na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach.

## Materiał spawany:

1.3401, połączenia mieszane

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  |
|------|------|------|------|-----|
| 0,10 | 0,40 | 1,70 | 30,4 | 9,0 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M13 | 770                   | 610                      | >15                 | 50               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 50 - 140                | 16 - 22                 | 12                          | 3,4 - 11,0                       | 0,8 - 2,7                      |
| 1,0         | 80 - 190                | 16 - 24                 | 15                          | 2,9 - 8,4                        | 1,1 - 3,1                      |
| 1,2         | 180 - 280               | 20 - 28                 | 18                          | 4,9 - 8,5                        | 2,6 - 4,5                      |

## Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr , 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr , 8% Ni. Zalecany przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego, stoczniowego oraz do elementów architektonicznych.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,40 | 1,70 | 18,2 | 12,0 | 2,60 |

## Inne dane:

FN 3 - 15, typowo 7

W. Nr. ~1.4430

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -60 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | +20           | 620                | 440                   | 37               | 120       | 95  | 55   |
| EN            | TZ 0 | M13 | +350          | 440                | 340                   | 26               |           |     |      |
| EN            | TZ 1 | M13 | +20           | 590                | 350                   | 42               | 110       | 90  | 50   |
| EN            | TZ 1 | M13 | +350          | 430                | 250                   | 31               |           |     |      |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1050°C/0,5 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1,0      | 80 - 240          | 15 - 28           | 15                    | 3,5 - 18,0                 | 1,5 - 6,0                |
| 1,2      | 100 - 300         | 15 - 29           | 18                    | 3,0 - 14,0                 | 1,6 - 7,5                |
| 1,6      | 230 - 375         | 23 - 31           | 20                    | 5,5 - 9,0                  | 5,2 - 8,6                |

## Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr , 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr , 8% Ni. Zalecany przy narażeniu na korozję ogólną i międzykryształiczną w środowisku kwasów i chlorków. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze. Używany w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego, stoczniowego oraz do elementów architektonicznych.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

## Dopuszczenia:

|      |                |
|------|----------------|
| CE   | EN 13479       |
| CWB  | ER316LSi       |
| DB   | 43.039.05      |
| DNV  | VL 316 L (M13) |
| TÜV  | 04268          |
| UKCA | EN 13479       |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,76 | 1,70 | 18,4 | 11,8 | 2,60 |

## Inne dane:

FN 3 - 15, typowo 7  
W. Nr. ~1.4430

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -60 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | +20           | 560                | 400                   | 37               | 120       | 95  | 45   |
| EN            | TZ 0 | M13 | +350          | 440                | 340                   | 26               |           |     |      |
| EN            | TZ 1 | M13 | +20           | 590                | 350                   | 42               | 110       | 90  | 50   |
| EN            | TZ 1 | M13 | +350          | 430                | 250                   | 31               |           |     |      |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1050°C/0,5 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0,8      | 55 - 160          | 12 - 24           | 12                    | 4,0 - 17,0                 | 1,0 - 4,1                |
| 1,0      | 80 - 240          | 15 - 28           | 15                    | 3,5 - 18,0                 | 1,5 - 6,0                |
| 1,2      | 100 - 300         | 15 - 29           | 18                    | 3,0 - 14,0                 | 1,6 - 7,5                |
| 1,6      | 230 - 375         | 23 - 31           | 20                    | 5,5 - 9,0                  | 5,2 - 8,6                |

## Opis:

Nierdzewny, niemagnetyczny drut typu Cr-Ni-Mo przeznaczony do spawania stabilizowanych i niestabilizowanych stali austenitycznych o podobnym składzie chemicznym oraz do łączenia specjalnych stali niemagnetycznych. Stop jest odporny na korozję w środowisku wody morskiej, a także wykazuje bardzo dobrą odporność na działanie kwasów, w tym kwasu azotowego. Zapewnia bardzo dobrą udarność w niskiej temperaturze.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|------|------|------|------|------|-----|------|
| 0,02 | 0,30 | 7,00 | 20,0 | 16,0 | 3,0 | 0,15 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -60       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 600                   | 400                      | 40                  | 90        | 70   | 40   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 80 - 190             | 16 - 24              | 15                       | 2,9 - 8,4                     | 1,1 - 3,1                   |
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 29              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Nierdzewny drut do spawania stali austenitycznych typu 19%Cr 13%Ni 3%Mo. Zapewnia dobrą odporność na korozję ogólną i wżerową, dzięki dodatkowi Mo. Z uwagi na bardzo niską zaw. węgla, ten stop jest zalecany w przypadku narażenia na korozję międzykrystaliczną. Drut jest używany w wysoce korozyjnych środowiskach występujących w przemyśle petrochemicznym i papierniczym.

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|------|------|-----|------|------|-----|------|
| 0,01 | 0,40 | 1,4 | 19,0 | 13,7 | 3,6 | 0,05 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 600                   | 390                      | 45                  | 135       | 55   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 29              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Drut do stali austenitycznych typu Cr-Ni-Mo i Cr-Ni stabilizowanych lub niestabilizowanych. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Stabilizowany niobem w celu zwiększenia odporności na korozję międzykrystaliczną. Zwiększona zawartość krzemu poprawia własności spawalnicze, takie jak zdolność do zwilżania. Gatunek zalecany do aplikacji pracujących w temperaturze do 400°C.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4306, 1.4429, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 43.039.14  
TÜV 09735  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

(=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Nb   |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,72 | 1,40 | 18,9 | 11,8 | 2,60 | 0,66 |

## Inne dane:

FN typowo 8  
W. Nr. ~1.4576

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M13 | +20           | 615                | 460                   | 35               | 100       | 70  |
| EN            | TZ 0 | M13 | +400          | 540                | 400                   | 24               |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0,8      | 55 - 160          | 15 - 24           | 12                    | 4,0 - 17,0                 | 1,0 - 4,1                |
| 1,0      | 80 - 240          | 15 - 28           | 15                    | 4,0 - 16,0                 | 1,5 - 6,0                |
| 1,2      | 100 - 300         | 15 - 29           | 18                    | 3,0 - 14,0                 | 1,6 - 7,5                |

## Opis:

Drut austenityczny stabilizowany Nb, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze. Zwiększona zawartość Si poprawia właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4306, 1.4541, 1.4550, 1.4878 i inne

## Dopuszczenia:

DB 43.039.13  
TÜV 09734  
CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M13, M12

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Nb   |
|------|------|------|------|-----|------|
| 0,04 | 0,75 | 1,30 | 19,2 | 9,7 | 0,70 |

## Inne dane:

FN 4 - 12, typowo 6  
W. Nr. ~1.4551

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M13 | +20           | 640                | 440                   | 37               | 100       | 70  |
| EN            | TZ 0 | M13 | +400          | 460                | 340                   | 26               |           |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 0,8      | 55 - 160          | 15 - 24           | 12                    | 4,0 - 17,0                 | 1,0 - 4,1                |
| 1,0      | 80 - 240          | 15 - 28           | 15                    | 3,5 - 18,0                 | 1,5 - 6,0                |
| 1,2      | 100 - 300         | 15 - 29           | 18                    | 3,0 - 14,0                 | 1,6 - 7,5                |
| 1,6      | 230 - 375         | 23 - 31           | 22                    | 5,5 - 9,0                  | 5,2 - 8,6                |

## Opis:

Drut ze stopu typu 13%Cr, 4,5%Ni, 0,5%Mo używany do spawania stali martenzytycznych i martenzytyczno-ferrytycznych o podobnym składzie chemicznym, wykorzystywanych w różnych zastosowaniach, np. w turbinach wodnych.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  |
|------|------|------|------|-----|-----|
| 0,02 | 0,37 | 0,43 | 12,2 | 4,5 | 0,4 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | 0         | -20 |
| EN            | TZ 0 | M12 | 1050                  | 860                      | 13                  | 35        | 30  |
| EN            | TZ 1 | M12 | 900                   | 850                      | 17                  | 70        | 55  |
| EN            | TZ 2 | M12 | 850                   | 750                      | 20                  | 75        | 75  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/2 h, TZ 2 - po O.C. 600°C/8 h

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2         | 180 - 280               | 20 - 28                 | 18                          | 4,9 - 8,5                        | 2,6 - 4,5                      |

## Opis:

Drut odporny na korozję, ferrytyczny, o niskiej zawartości węgla, ok.18% Cr, stabilizowany niobem, przeznaczony do spawania stali o podobnym składzie chemicznym. Opracowany specjalnie dla przemysłu motoryzacyjnego do spawania elementów układów wydechowych. Jest także używany przy wymaganej bardzo dobrej odporności na korozję i zużycie termiczne.

## Materiał spawany:

1.4000, 1.4016, 1.4510, 1.4512 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo   | Nb   |
|------|------|------|------|-----|------|------|
| 0,01 | 0,39 | 0,50 | 18,5 | 0,2 | 0,06 | 0,45 |

## Inne dane:

W. Nr. ~1.4511

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | TZ 0 | 420                   | 275                      | 26                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 50 - 140             | 16 - 22              | 12                       | 3,4 - 11,0                    | 0,8 - 2,7                   |
| 1,0         | 80 - 190             | 16 - 24              | 15                       | 2,9 - 8,4                     | 1,1 - 3,1                   |
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 28              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Druk odporny na korozję, ferrytyczny, o niskiej zawartości węgla, ok.18% Cr, stabilizowany Nb i Ti, przeznaczony do spawania stali o podobnym składzie chemicznym. Opracowany specjalnie dla przemysłu motoryzacyjnego do spawania elementów układów wydechowych. Jest także używany przy wymaganej bardzo dobrej odporności na korozję i zużycie termiczne.

## Materiał spawany:

1.4000, 1.4016, 1.4510, 1.4512 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopu (%):

| C     | Si  | Mn   | Cr   | Ni  | Ti  | Nb  |
|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 0,015 | 0,7 | 0,45 | 18,3 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

## Inne dane:

W. Nr. ~1.4509

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 190                | 16 - 24                 | 15                          | 2,9 - 8,4                        | 1,1 - 3,1                      |
| 1,2         | 180 - 280               | 20 - 29                 | 18                          | 4,9 - 8,5                        | 2,6 - 4,5                      |

## Opis:

Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową w środowisku zawierającym chlor lub siarkowodor.

## Materiał spawany:

1.4362, 1.4417, 1.4426, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 43.039.18 |
| DNV  | Duplex    |
| TÜV  | 13039     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

(=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,01 | 0,50 | 1,50 | 22,7 | 8,5 | 3,2 | 0,17 |

## Inne dane:

FN typowo 50 (stopiwo)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | -30       | -46 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 785                   | 590                      | 31                                    | 95        | 90  |
| AWS           | TZ 0 | M13 | 785                   | 610                      | (32)                                  | 105       | 90  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 50 - 140                | 16 - 22                 | 12                          | 3,4 - 11,0                       | 0,8 - 2,7                      |
| 1,0         | 80 - 190                | 16 - 24                 | 15                          | 2,9 - 8,4                        | 1,1 - 3,1                      |
| 1,2         | 180 - 280               | 20 - 28                 | 18                          | 4,9 - 8,5                        | 2,6 - 4,5                      |
| 1,6         | 230 - 350               | 24- 28                  | 22                          | 3,2 - 5,5                        | 3,0 - 5,2                      |

## Opis:

Drut lity z ferrytycznej stali nierdzewnej o zawartości około 15% austenitu, wysokiej zawartości węgla i 25% Cr do spawania stali żarowytrzymałych ferrytyczno - austenitycznych i ferrytycznych. OK Autrod 2504 został opracowany i zaprojektowany dla przemysłu motoryzacyjnego i jest używany do produkcji układów wydechowych pracujących w środowiskach występowania gazów spalinowych utleniających i zawierających siarkę. Drut ma doskonałe właściwości spawalnicze i powinien być stosowany w aplikacjach, gdzie istnieje potrzeba bardzo dobrej odporności na korozję i zmęczenie cieplne. Stopiwo jest odporne na łuszczenie do temp. 1100°C.

## Materiał spawany:

1.4821/X15CrNiSi25-4, 1.4823/GX40CrNiSi27-4  
1.4713/X10CrAlSi7, 1.4724/X10CrAlSi13,  
1.4742/X10CrAlSi18, 1.4762/X10CrAlSi25,  
1.4710/GX30CrSi7, 1.4740/GX40CrSi17,  
ASTM A 297 Gr. HC, HD, AISI 327 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 0,07 | 0,6 | 1,1 | 25,1 | 4,4 | 0,1 | 0,06 |

## Inne dane:

W. Nr. ~1.4820

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 |
| EN            | TZ 0 | M12 | 680                   | 570                      | 20                  | 60        | 20  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 80 - 190             | 16 - 24              | 15                       | 2,9 - 8,4                     | 1,1 - 3,1                   |
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 28              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Drut ferrytyczno-austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali typu „super duplex”. Zapewnia zwiększoną odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową. Stosowany w przemyśle chemicznym, papierniczo-celulozowym, konstrukcjach przybrzeżnych i branży gazowniczej.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,01 | 0,40 | 0,40 | 25,2 | 9,4 | 3,9 | 0,24 |

## Inne dane:

FN 30 - 50 (stopiwo)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -40 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 832                   | 659                      | 25                  | 159       | 129 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 80 - 190             | 16 - 24              | 15                       | 2,9 - 8,4                     | 1,1 - 3,1                   |
| 1,2         | 180 - 280            | 20 - 29              | 18                       | 4,9 - 8,5                     | 2,6 - 4,5                   |

## Opis:

Spoivo austenityczne ze zwiększoną zawartością manganu, ograniczającą podatność na gorące pęknięcia. Przeznaczone do połączeń różnoimien-nych oraz stali trudno spawalnych, m.in. stali żaroodpornych, płyt pancernych oraz austenitycznych stali manganowych. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

1.4583, S235 do S355, 1.3401, X120Mn6 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 43.039.10 |
| TÜV  | 05420     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  |
|------|-----|-----|------|-----|
| 0,06 | 0,8 | 6,2 | 18,4 | 8,0 |

## Inne dane:

W. Nr. ~1.4370

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M13 | 640                   | 450                      | 41                  | 95               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 55 - 160                | 15 - 24                 | 12                          | 4,0 - 17,0                       | 1,0 - 4,1                      |
| 1,0         | 80 - 240                | 15 - 28                 | 15                          | 3,5 - 18,0                       | 1,6 - 6,0                      |
| 1,2         | 100 - 300               | 15 - 29                 | 18                          | 3,0 - 14,0                       | 1,6 - 7,5                      |
| 1,6         | 230 - 375               | 23 - 31                 | 22                          | 5,5 - 9,0                        | 5,2 - 8,6                      |

## Opis:

Spoivo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, także stabilizowanych Ti lub Nb, pracujących w temperaturze do 350 °C. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego.

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| CE   | EN 13479     |
| CWB  | ER308L       |
| DNV  | VL 308L (I1) |
| TÜV  | 04269        |
| UKCA | EN 13479     |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  |
|------|------|------|------|-----|
| 0,02 | 0,40 | 1,90 | 19,8 | 9,8 |

## Inne dane:

|        |                  |
|--------|------------------|
| FN     | 5 - 12, typowo 9 |
| W. Nr. | ~1.4316          |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -80 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 580                   | 440                      | 36                  | 170       | 135 | 80   |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Zwiększona zawartość krzemu poprawia własności spawalnicze. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego, w instalacjach kriogenicznych (do -196 °C).

## Materiał spawany:

AISI 304, 304L,  
W. Nr.: 1.4301; 1.4306; 1.4541; 1.4550 i inne

## Dopuszczenia:

BV 308L BT  
CE EN 13479  
DB 43.039.11  
DNV VL 308L (I1)  
TÜV 05335  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,90 | 1,80 | 20,0 | 10,0 |

## Inne dane:

FN 5 - 12, typowo 8  
W. Nr. ~1.4316

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|
|               |      |     |                       |                         |                     | +20       | -60 | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 635                   | 480                     | 37                  | 170       | 150 | 140  | 75   |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo do spawania metodą TIG stali austenitycznych zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo ma dobrą odporność na ogólną korozję. Zwiększona zawartość węgla umożliwia pracę w podwyższonych temperaturach. Często używany w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, do spawania rur i kotłów.

## Materiał spawany:

304H, 1.4948 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo   |
|------|------|------|------|-----|------|
| 0,05 | 0,50 | 1,90 | 19,8 | 9,2 | 0,15 |

## Inne dane:

FN: typowo 9

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-18 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 0 | I1  | 660                   | 507                      | 39                  | 150              |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoiwo do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych.

## Dopuszczenia:

|      |          |
|------|----------|
| CE   | EN 13479 |
| CWB  | ER309L   |
| TÜV  | 10021    |
| UKCA | EN 13479 |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,40 | 1,80 | 23,2 | 13,4 |

## Inne dane:

FN: \_7 - 20, typowo 10  
W. Nr. ~1.4332

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 590                   | 430                      | 32                  | 160       | 130 | 90   |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo do spawania stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

1.4583 + S235 do S355 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 43.039.17 |
| TÜV  | 12489     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

=(-)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,016 | 0,70 | 1,90 | 23,3 | 13,7 |

## Inne dane:

FN: 7 - 16, typowo 9  
W. Nr. ~1.4332

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 610                   | 475                      | 35                  | 185       | 155 | 130  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoiwo używane głównie do platerowania stali niestopowych i niskostopowych, a także do spawania połączeń różnoimennych (np. ze stalą typu 316L) oraz do układania warstw buforowych z wymaganą zawartością Mo.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV VL 309 MoL (I1)  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,35 | 1,50 | 21,5 | 15,0 | 2,60 |

## Inne dane:

FN: typowo 8

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 630                   | 510                      | 26                                    | 90        |     |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 640                   | 490                      | (33)                                  | 130       | 65  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Drut czysto austenityczny do żaroodpornych stali typu 25% Cr, 20% Ni, wykazujący dobrą odporność na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach (do 1150°C). Stosowany w konstrukcjach pieców przemysłowych, elementów kotłów i wymienników ciepła.

## Materiał spawany:

1.4840, 1.4841, 1.4843, 1.4845 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,40 | 1,60 | 25,8 | 20,7 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 560                   | 420                      | 30                  | 230       | 130  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczno - ferrytyczne do stali typu 29% Cr, 9% Ni oraz trudno spawalnych gatunków stali i połączeń różnoimiennych, np. części maszyn, narzędzi, stali austenitycznej - manganowej. Stopiwo odporne na gorące pęknięcia oraz na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach.

## Materiał spawany:

1.3401, połączenia mieszane

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  |
|------|------|------|------|-----|
| 0,10 | 0,40 | 1,70 | 30,4 | 9,0 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | I1  | 770                   | 610                      | >15                 | 50               |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr, 8% Ni. Zalecane przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego, stoczniowego oraz do elementów architektonicznych.

## Materiał spawany:

W.Nr. 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | ER316L       |
| BV   | 316L BT      |
| CE   | EN 13479     |
| CWB  | ER316L       |
| DNV  | VL 316L (I1) |
| RINA | 316L BT      |
| TÜV  | 04270        |
| UKCA | EN 13479     |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,40 | 1,70 | 18,2 | 12,0 | 2,60 |

## Inne dane:

FN: 4 - 12, typowo 7  
W. Nr. ~1.4430

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|
|               |      |     |                       |                         |                     | +20       | -60 | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 600                   | 470                     | 32                  | 175       | 130 | 120  | 75   |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo oraz 18% Cr, 8% Ni. Zalecane przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Zwiększona zawartość Si polepsza właściwości spawalnicze. Używane w konstrukcjach przemysłu chemicznego i spożywczego oraz w instalacjach kriogenicznych (do -196 °C).

## Materiał spawany:

AISI 316, AISI 316L, W.Nr. 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4435, 1.4571, 1.4583 i inne

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| BV   | 316L BT      |
| CE   | EN 13479     |
| DB   | 43.039.06    |
| DNV  | VL 316L (I1) |
| TÜV  | 05336        |
| UKCA | EN 13479     |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

☐ = (-)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,76 | 1,70 | 18,4 | 11,8 | 2,60 |

## Inne dane:

FN: 4 - 12, typowo 7  
W. Nr. ~1.4430

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                                             |                     | +20       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 630                   | 500                                         | 33                  | 175       | 110  | 90   |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Nierdzewny drut do spawania stali austenitycznych typu 19%Cr 13%Ni 3%Mo. Zapewnia dobrą odporność na korozję ogólną i wżerową, dzięki dodatkowi Mo. Z uwagi na bardzo niską zaw. węgla, ten stop jest zalecany w przypadku narażenia na korozję międzykrystaliczną. Drut jest używany w wysoce korozyjnych środowiskach występujących w przemyśle petrochemicznym i papierniczym.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|------|------|-----|------|------|-----|------|
| 0,01 | 0,40 | 1,4 | 18,9 | 13,6 | 3,6 | 0,05 |

## Inne dane:

FN: typowo 8

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 600                   | 390                      | 42                  | 135       | 55   |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo do stali austenitycznych typu Cr-Ni-Mo i Cr-Ni stabilizowanych lub niestabilizowanych. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Stabilizowane niobem w celu zwiększenia odporności na korozję międzykrystaliczną. Zwiększona zawartość krzemu poprawia własności spawalnicze, takie jak zdolność do zwilżania. Gatunek zalecany do aplikacji pracujących w temperaturze do 400°C.

## Materiał spawany:

1.4301, 1.4306, 1.4429, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 i inne

## Dopuszczenia:

DB 43.039.15  
CE EN 13479  
TUV 09737  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

[= (-)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Nb   |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,72 | 1,40 | 18,9 | 11,8 | 2,60 | 0,66 |

## Inne dane:

FN typowo 6  
W. Nr. ~1.4576

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 615                   | 460                      | >25                 | 100       | 70  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczne stabilizowane Nb, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze.

## Materiał spawany:

AISI 347 i AISI 321, W.Nr. 1.4827, 1.4878 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

TÜV 19918

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Nb   |
|------|------|------|------|-----|------|
| 0,04 | 0,40 | 1,40 | 19,3 | 9,5 | 0,50 |

## Inne dane:

FN: 5 - 12, typowo 8

W. Nr. ~1.4551

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | I1  | 655                   | 510                      | 35                  | 130              |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczne stabilizowane Nb, do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

AISI 347 i AISI 321, W.Nr. 1.4827, 1.4878 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

TÜV 09736

UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Nb   |
|------|------|------|------|-----|------|
| 0,04 | 0,75 | 1,30 | 19,2 | 9,7 | 0,70 |

## Inne dane:

FN: typowo 6

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 640                   | 440                      | 35                  | 90        | 75  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoiwo ze stopu typu 13%Cr, 4,5%Ni, 0,5%Mo używane do spawania stali martenzytycznych i martenzytyczno-ferrytycznych o podobnym składzie chemicznym, wykorzystywanych w różnych zastosowaniach, np. w turbinach wodnych.

## Materiał spawany:

1.4313 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  |
|------|------|------|------|-----|-----|
| 0,02 | 0,37 | 0,43 | 12,2 | 4,5 | 0,4 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | 0         | -20 |
| EN            | TZ 1 | I1  | 1000                  | 930                      | 17                  | 120       | 120 |
| EN            | TZ 2 | I1  | 870                   | 770                      | 22                  | 175       | 165 |

TZ 1 - po O.C. 600°C/2h, TZ 2 - po O.C. 600°C/8h

## Opis:

Drut odporny na korozję, ferrytyczny, o niskiej zawartości węgla, ok.18% Cr, stabilizowany Nb i Ti, przeznaczony do spawania stali o podobnym składzie chemicznym. Opracowany specjalnie dla przemysłu motoryzacyjnego do spawania elementów układów wydechowych. Jest także używany przy wymaganej bardzo dobrej odporności na korozję i zużycie termiczne.

## Materiał spawany:

1.4000, 1.4016, 14610 i inne

## Dopuszczenia:

|      |          |
|------|----------|
| CE   | EN 13479 |
| UKCA | EN 13479 |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si  | Mn   | Cr   | Ni  | Ti  | Nb  |
|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 0,015 | 0,7 | 0,45 | 18,3 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

## Inne dane:

W. Nr.      ~1.4509

## Opis:

Spoivo o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową w środowisku zawierającym chlor lub siarkowodor.

## Materiał spawany:

1.4362, 1.4417, 1.4426, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4470 i inne

## Dopuszczenia:

|      |               |
|------|---------------|
| CE   | EN 13479      |
| DB   | 43.039.19     |
| DNV  | Duplex steels |
| TÜV  | 13010         |
| UKCA | EN 13479      |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3, N2

## Prąd spawania:

[= (-)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 0,01 | 0,5 | 1,5 | 22,7 | 8,5 | 3,2 | 0,17 |

## Inne dane:

FN typowo 55

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 765                   | 600                      | 28                  | 100       | 85  | 60  |
| EN            | TZ 1 | I1  | 730                   | 450                      | 34                  | 130       | 110 | 90  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - O.C. 1050°C/0,5h.

## Opis:

Spoiwo ferrytyczno-austenityczne o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania stali typu „super duplex”. Zapewnia zwiększoną odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową. Stosowane w przemyśle chemicznym, papierniczo-celulozowym, konstrukcjach przybrzeżnych i branży gazowniczej.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 06593  
UKCA EN 13479

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, N2

## Prąd spawania:

[= (-)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,01 | 0,40 | 0,40 | 25,2 | 9,4 | 3,9 | 0,24 |

## Inne dane:

FN typowo 50

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 835                   | 660                      | 37                  | 200       | 180 |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Spoivo austenityczne ze zwiększoną zawartością manganu, ograniczającą podatność na gorące pęknięcia. Przeznaczone do połączeń różnoimien-nych oraz stali trudno spawalnych, m.in. stali żaroodpornych, płyt pancernych oraz austenitycznych stali manganowych. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

## Materiał spawany:

1.3401, 1.4583 + S235 do S355 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 43.039.12 |
| TÜV  | 05421     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni  |
|------|------|-----|------|-----|
| 0,06 | 0,80 | 6,2 | 18,4 | 8,0 |

## Inne dane:

W. Nr. ~1.4370

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 640                   | 450                      | 41                  | 130       | 56  |

TZ 0 - po spawaniu

## Opis:

Drut do spawania czystego aluminium, odporny na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

Al99,5, Al99 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al    | Fe   | Zn    |
|------|------|-------|------|-------|
| 0,02 | 0,01 | 99,80 | 0,13 | <0,01 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 75                    | 35                       | 45                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 90 - 210                | 15 - 26                 | 16                          | 7,0 - 12,0                       | 0,9 - 1,5                      |
| 1,2         | 140 - 260               | 20 - 29                 | 19                          | 5,0 - 9,0                        | 1,0 - 1,7                      |
| 1,6         | 190 - 350               | 25 - 30                 | 25                          | 4,0 - 7,5                        | 1,4 - 2,5                      |

## Opis:

Drut aluminiowy z niewielkim dodatkiem tytanu, do spawania czystego aluminium. Zapewnia drobnoziarnistą strukturę stopiwa, zmniejsza ryzyko pęknięć. Odporny na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

Al99,5, Al99 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al   | Fe   | Zn   | Ti   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,02 | 99,7 | 0,16 | 0,01 | 0,12 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 90                    | 40                       | 35                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 140 - 260            | 20-29                | 19                       | 5,0 - 9,0                     | 1,0 - 1,7                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25-30                | 25                       | 4,0 - 7,5                     | 1,4 - 2,5                   |

\* - inna nazwa produktu

## Opis:

Jeden z najszerzej stosowanych spawalniczych stopów aluminium. Przeznaczony do łączenia stopów typu AlMgSi oraz AlSi o zawartości do 7% Si. Dodatek stopowy krzemu zwiększa płynność jeziorka i zdolność do zwilżania brzegów materiału, ułatwiając spawanie. Stop nie jest wrażliwy na gorące pęknięcia a lico spoin jest prawie całkowicie pozbawione nalotu. Nie jest zalecany do łączenia elementów poddawanych anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

AlMgSi0,5, AlMgSi1, AlMg1SiCu, G-AlSi6Cu4 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| CWB  | ER4043    |
| DB   | 61.039.05 |
| TÜV  | 12187     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania: (=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Fe   | Zn   |
|------|------|--------|------|------|
| 5,00 | 0,01 | reszta | 0,14 | 0,01 |

## Inne dane:

W.Nr. ~3.2245

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 185                   | 85                       | 18                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 90 - 210             | 15 - 26              | 16                       | 7,0 - 12,0                    | 0,9 - 1,5                   |
| 1,2         | 140 - 260            | 20 - 29              | 19                       | 5,5 - 11,0                    | 1,0 - 2,1                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25 - 30              | 25                       | 4,5 - 8,0                     | 1,5 - 2,6                   |

## Opis:

Drut aluminiowy o zawartości 12% krzemu do napraw odlewów ze stopów typu Al-Mg-Si i Al-Si zawierających powyżej 7% Si. Może być stosowane do różnych stopów Al dla zmniejszenia ryzyka gorących pęknięć. Odpowiednie do konstrukcji pracujących w podwyższonej temperaturze. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

G-AlSi12, G-AlSi8Cu3, G-AlMg3Si i inne

## Dopuszczenia:

CWB ER4047

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Fe   |
|------|------|--------|------|
| 11,5 | 0,01 | reszta | 0,18 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 124                   | 55                       | 12                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 90 - 210             | 15 - 26              | 16                       | 7,0 - 12,0                    | 0,9 - 1,5                   |
| 1,2         | 140 - 260            | 20 - 29              | 19                       | 5,5 - 11,0                    | 1,0 - 2,1                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25 - 30              | 25                       | 4,5 - 8,0                     | 1,5 - 2,6                   |

## Opis:

Drut do stopów aluminium o zawartości do 5% Mg. Używany w przypadku wymaganej wyższej wytrzymałości niż przy spawaniu stopem 5356. Dodatek stopowy Zr zwiększa odporność stopiwa na gorące pęknięcia.

## Materiał spawany:

AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

DB 61.039.07

TÜV 05816

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1- I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Mg   | Fe   | Zr   |
|------|------|--------|------|------|------|
| 0,04 | 0,80 | reszta | 4,70 | 0,12 | 0,11 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 280                   | 130                      | 30                  | 35               |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 90 - 210                | 15 - 26                 | 16                          | 7,0 - 14,0                       | 0,9 - 1,8                      |
| 1,2         | 140 - 260               | 20 - 29                 | 19                          | 7,0 - 13,0                       | 1,2 - 2,3                      |
| 1,6         | 190 - 350               | 24 - 30                 | 20                          | 5,0 - 8,0                        | 1,6 - 2,6                      |

## Opis:

Drut aluminiowy ze stopu typu Al-Mg 4,5 Mn do spawania stopów Al o podobnym składzie. Stopiwo ma lepsze własności wytrzymałościowe niż OK Autrod 5356. Znajduje zastosowanie w konstrukcjach morskich oraz tam, gdzie wymagana jest wysoka wytrzymałość, udurowość i odporność na korozję. Nie jest zalecane do pracy w podwyższonej temperaturze z uwagi na podatność na korozję naprężeniową.

## Materiał spawany:

AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| ABS  | ER5183    |
| BV   | WC        |
| CE   | EN 13479  |
| CWB  | ER5183    |
| DB   | 61.039.03 |
| DNV  | 5183      |
| LR   | WC1/I1    |
| RINA | WC        |
| TÜV  | 04666     |
| UKCA | EN 13479  |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al   | Fe   | Mg   |
|------|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,65 | 94,2 | 0,13 | 4,90 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 275                   | 125                      |                     | 90               |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 90 - 210             | 15 - 26              | 16                       | 7,0 - 14,0                    | 0,9 - 1,8                   |
| 1,2         | 140 - 260            | 20 - 29              | 19                       | 7,0 - 13,0                    | 1,2 - 2,3                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25 - 30              | 25                       | 5,0 - 8,0                     | 1,6 - 2,6                   |

## Opis:

5356 jest szeroko używanym stopem, klasyfikowanym jako spoiwo ogólnego zastosowania. OK Autrod 5356 jest zwykle wybierany ze względu na dość dużą wytrzymałość stopiwa na ścinanie. Stopy serii 5xxx spawane przy pomocy OK Autrod 5356, z zawartością powyżej 3% Mg i temperaturze pracy powyżej 65°C mogą być podatne na pękanie w wyniku korozji naprężeniowej. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

AlMg1 do AlMg5, AlMg4Mn, AlMgSi1, AlZn4,5Mg1 i inne

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| ABS  | ER 5356   |
| BV   | WB        |
| CE   | EN 13479  |
| CWB  | ER 5356   |
| DB   | 61.039.01 |
| DNV  | 5356      |
| LR   | WB1/I1    |
| RINA | WC        |
| TÜV  | 04664     |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania: (=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al    | Cr   | Mg   |
|------|------|-------|------|------|
| 0,05 | 0,13 | 94,56 | 0,12 | 4,90 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 235                   | 110                      | 17                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8         | 60 - 170             | 13 - 24              | 15                       | 11,0 - 14,0                   | 0,9 - 1,1                   |
| 1,0         | 90 - 210             | 15 - 26              | 16                       | 7,0 - 14,0                    | 0,9 - 1,8                   |
| 1,2         | 140 - 260            | 20 - 29              | 19                       | 7,0 - 13,0                    | 1,2 - 2,3                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25 - 30              | 25                       | 5,0 - 8,0                     | 1,6 - 2,6                   |

## Opis:

Drut aluminiowy o zawartości 2,7% Mg, zalecany do spawania stopów Al-Mg, takich jak np. 5454. Jest stosowany w zbiornikach na chemikalia oraz przemyśle samochodowym. Stopiwo nie jest wrażliwe na naprężeniowe pękanie korozyjne w podwyższonej temperaturze.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
CWB AWS A5.10

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1- I3

## Prąd spawania:

(=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al   | Fe   | Ti   | Mg  |
|------|------|------|------|------|-----|
| 0,10 | 0,70 | 96,0 | 0,10 | 0,15 | 2,7 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 230                   | 110                      | 17                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 140 - 260            | 20-29                | 19                       | 7,0 - 13,0                    | 1,2 - 2,3                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25-30                | 25                       | 5,0 - 8,0                     | 1,6 - 2,6                   |

## Opis:

Drut aluminiowy zalecany do spawania stopów Al-Mg zawierających do 5% Mg, które nie są utwardzalne przez starzenie. Stop posiada dość dużą wytrzymałość i dobrą odporność na korozję.

## Materiał spawany:

AlMg5, AlMg5(Si) i inne

## Dopuszczenia:

ABS ER 5556  
BV WC  
CWB ER 5556

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1- I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Fe   | Ti   | Mg  |
|------|------|--------|------|------|-----|
| 0,05 | 0,68 | reszta | 0,12 | 0,08 | 5,2 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 295                   | 145                      | 25                  |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 140 - 260            | 20-29                | 19                       | 7,0 - 13,0                    | 1,2 - 2,3                   |
| 1,6         | 190 - 350            | 25-30                | 25                       | 5,0 - 8,0                     | 1,6 - 2,6                   |

## Opis:

Spoivo do spawania czystego aluminium, odporne na działanie czynników chemicznych i korozję atmosferyczną. Posiada dobre właściwości spawalnicze. Cechą charakterystyczną stopu jest jasna barwa powierzchni poddanej anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

Al99,5; Al99 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al   | Fe   | Zn    |
|------|------|------|------|-------|
| 0,02 | 0,01 | 99,8 | 0,13 | <0,01 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 75                    | 35                       | 33                  |

## Opis:

Jeden z najszerzej stosowanych spawalniczych stopów aluminium. Przeznaczony do łączenia stopów typu AlMgSi oraz AlSi o zawartości do 7% Si. Dodatek stopowy krzemu zwiększa płynność jeziora i zdolność do zwilżania brzegów materiału, ułatwiając spawanie. Stop nie jest wrażliwy na gorące pęknięcia. Nie jest zalecany do łączenia elementów poddawanych anodyzowaniu. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

AlMgSi0,5, AlMgSi1, AlMgSi1Cu, G-AlSi6Cu4 i inne

## Dopuszczenia:

|      |            |
|------|------------|
| CE   | EN 13479   |
| CWB  | R4043 (RB) |
| DB   | 61.039.06  |
| UKCA | EN 13479   |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Fe   | Zn   |
|------|------|--------|------|------|
| 5,00 | 0,01 | reszta | 0,14 | 0,01 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 185                   | 85                       |                     |

## Opis:

Spoivo alumirowe o zawartości 12% krzemu do napraw odlewów ze stopów typu Al-Mg-Si i Al-Si zawierających powyżej 7% Si. Może być stosowane do różnych stopów Al dla zmniejszenia ryzyka gorących pęknięć. Odpowiednie do konstrukcji pracujących w podwyższonej temperaturze. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

G-AlSi12, G-AlSi8Cu3, G-AlMg3Si i inne

## Dopuszczenia:

CWB R4047

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Fe   |
|------|------|--------|------|
| 11,5 | 0,01 | reszta | 0,18 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 230                   | 125                      |                     |

## Opis:

Spoivo do stopów aluminium o zawartości do 5% Mg. Używane w przypadku wymaganej wyższej wytrzymałości niż przy spawaniu stopem 5356. Dodatek stopowy Zr zwiększa odporność stopiwa na gorące pęknięcia.

## Materiał spawany:

AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 61.039.08  
TÜV 05796

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1 - I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Al     | Mg   | Fe   | Zr   |
|------|------|--------|------|------|------|
| 0,04 | 0,80 | reszta | 4,70 | 0,12 | 0,11 |

## Inne dane:

W.Nr. 3.3546

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 280                   | 130                      | 30                  | 35               |

## Opis:

Spoivo alumirowe ze stopu typu Al-Mg 4,5 Mn do spawania Al o podobnym składzie. Stopiwo ma lepsze własności wytrzymałościowe niż OK Autrod 5356. Znajduje zastosowanie w konstrukcjach morskich oraz tam, gdzie wymagana jest wysoka wytrzymałość, uderność i odporność na korozję. Nie jest zalecane do pracy w podwyższonej temperaturze z uwagi na podatność na korozję naprężeniową.

## Materiał spawany:

AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1 i inne.

## Dopuszczenia:

|     |           |
|-----|-----------|
| ABS | ER5183    |
| CE  | EN 13479  |
| CWB | ER5183    |
| DB  | 61.039.04 |
| TÜV | 04667     |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al   | Fe   | Mg   |
|------|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,65 | 94,2 | 0,13 | 4,90 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 290                   | 140                      | 25                  | 90               |

## Opis:

5356 jest szeroko używanym stopem, klasyfikowanym jako spoiwo ogólnego zastosowania. OK Autrod 5356 jest zwykle wybierany ze względu na dość dużą wytrzymałość stopiwa na ścinanie. Stopy serii 5xxx spawane przy pomocy OK Autrod 5356, z zawartością powyżej 3% Mg i temperaturze pracy powyżej 65°C mogą być podatne na pękanie w wyniku korozji naprężeniowej. Stop nie jest obrabialny cieplnie.

## Materiał spawany:

AlMg1 do AlMg5, AlMg4,5Mn, AlMgSi1, AlZn4,5Mg1 i inne

## Dopuszczenia:

|     |           |
|-----|-----------|
| ABS | ER 5356   |
| CE  | EN 13479  |
| CWB | ER 5356   |
| DB  | 61.039.02 |
| TÜV | 04665     |

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al    | Cr   | Mg   |
|------|------|-------|------|------|
| 0,05 | 0,13 | 94,56 | 0,12 | 4,90 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 235                   | 110                     | 17                  |

## Opis:

Pręty aluminiowe o zawartości 2,7% Mg, zalecane do spawania stopów Al-Mg, takich jak np. 5454. Są stosowane w zbiornikach na chemikalia oraz przemyśle samochodowym. Stopiwo nie jest wrażliwe na naprężeniowe pękanie korozyjne w podwyższonej temperaturze.

## Dopuszczenia:

CWB AWS A5.10

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Al   | Fe   | Ti   | Mg  | Cr   |
|------|------|------|------|------|-----|------|
| 0,10 | 0,70 | 96,0 | 0,10 | 0,15 | 2,7 | 0,10 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | I1  | 230                   | 110                      | 17                  |

## Opis:

Drut do spawania beztlenowej, czystej miedzi oraz miedzi niskostopowej. Dodatkiem stopowym jest cyna, co zapewnia dobre zwilżanie. Przy spawaniu elementów o dużej grubości zalecane jest podgrzewanie wstępne.

## Materiał spawany:

2.0040, 2.0070, 2.0076, 2.0090, 2.0205 i inne

## Dopuszczenia:

NAKS

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1 - I3

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn   | Cu    | Sn   |
|------|------|-------|------|
| 0,20 | 0,20 | >98,0 | 0,75 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB        |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| EN            | I1  | 220                   | 75                       | 30                  | ~ 50 - 60 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2         | 150 - 320               | 16 - 29                 | 15                          | 5,0 - 11,5                       |                                |

## Opis:

Drut do spawania miedzi krzemowej i podobnych stopów miedzi. Może być też używany do napawania stali ferrytyczno-perlitycznych oraz lutowania cienkich blach ocynkowanych w przemyśle motoryzacyjnym.

## Materiał spawany:

2.0090, 2.0230, 2.0240, 2.0241, 2.0265, 2.0360 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 09147

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1 - I3, M13 do blach ocynkowanych

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si  | Mn  | Cu  |
|-----|-----|-----|
| 3,0 | 0,9 | >94 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB       |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------|
| EN            | I1  | 350                   | 130                      | 40                  | 80 - 100 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 60 - 165                | 13 - 17,5               | 15                          | 4,0 - 13,0                       |                                |
| 1,0         | 80 - 210                | 12,5 - 18               | 15                          | 4,0 - 12,0                       |                                |
| 1,2         | 150- 320                | 16 - 29                 | 15                          | 5,0 - 11,5                       |                                |

## Opis:

Drut opracowany specjalnie do laserowego lutowania cienkich blach ocynkowanych w przemyśle motoryzacyjnym. W porównaniu do standardowego gatunku CuSi3Mn1, drut OK Autrod CuSi Laser umożliwia bardziej stabilny proces lutowania, zapewniając jednocześnie bardzo dobry wygląd lica spoin. Może być używany także do spawania i lutowania łukowego.

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

C1, I1 - I3, M13

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Si   | Mn  | Cu   | Fe   | Zn   |
|------|-----|------|------|------|
| 2,85 | 0,9 | 96,0 | 0,05 | 0,05 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB       |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------|
| EN            | I1  | 350                   | 130                      | 40                  | 80 - 100 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0,8         | 60 - 165                | 13 - 17,5               | 15                          | 4,0 - 13,0                       |                                |
| 1,0         | 80 - 210                | 12,5 - 18               | 15                          | 4,0 - 12,0                       |                                |
| 1,2         | 150 - 320               | 16 - 29                 | 15                          | 5,0 - 11,5                       |                                |

## Opis:

Drut przeznaczony do spawania brązów aluminiowych. Stopiwo ma dużą wytrzymałość, dobrą odporność na ścieranie oraz bardzo dobrą odporność na korozję, zwłaszcza w wodzie morskiej. Używany do łączenia stopów mosiężnych, napawania panewek, regeneracji wodnych śrub napędowych oraz do lutowania cienkich blach ocynkowanych w przemyśle motoryzacyjnym.

## Materiał spawany:

2.0920 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1 - I3, M13 do blach ocynkowanych

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Mn   | Al  | Cu     |
|------|-----|--------|
| 0,30 | 7,0 | reszta |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.0921

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB    |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------|
| EN            | I1  | 420                   | 175                      | 40                  | ~ 100 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 210                | 12,5 - 18               | 15                          | 4,0 - 12,0                       |                                |
| 1,2         | 150 - 320               | 16 - 29                 | 15                          | 5,0 - 11,5                       |                                |

## Opis:

Drut ze stopu miedzi i niklu, przeznaczony do spawania stopów o podobnym składzie chemicznym, takich jak 90Cu10Ni, 80Cu20Ni i 70Cu30Ni. Przydatny również do napawania. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na korozję w wodzie morskiej.

## Materiał spawany:

2.0815; 2.0830; 2.0835; 2.0842; 2.0872; 2.0882; 2.0890 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Ni   | Fe  | Ti+Nb | Cu     |
|------|------|-----|------|-----|-------|--------|
| 0,02 | 0,05 | 0,7 | 31,0 | 0,5 | 0,35  | reszta |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB    |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------|
| EN            | I1  | 350                   | 180                      | 40                  | ~ 100 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 150 - 320            | 16 - 29              | 15                       | 5,0 - 11,5                    |                             |

## Opis:

Spoiwo do spawania beztlenuowej, czystej miedzi oraz miedzi niskostopowej. Dodatkiem stopowym jest cyna,   zapewnia dobre zwilżanie. Przy spawaniu elementów o dużej grubości zalecane jest podgrzewanie wstępne.

## Materiał spawany:

2.0040, 2.0070, 2.0076, 2.0090, 2.0205 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si   | Mn   | Cu    | Sn   |
|------|------|-------|------|
| 0,20 | 0,20 | >98,0 | 0,75 |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.1006

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB        |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| EN            | I1  | 220                   | 75                       | 30                  | ~ 50 - 60 |

## Opis:

Spoiwo do spawania miedzi krzemowej i podobnych stopów miedzi. Może być też używane do napawania stali niestopowych i niskostopowych.

## Materiał spawany:

2.0090, 2.0230, 2.0240, 2.0241, 2.0265, 2.0360 i inne

## Dopuszczenia:

-

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1 - I3

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| Si  | Mn  | Cu  |
|-----|-----|-----|
| 3,0 | 0,9 | >94 |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.1461

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB       |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|----------|
| EN            | I1  | 350                   | 150                      | 40                  | 80 - 100 |

## Opis:

Spoiwo ze stopu miedzi i niklu, przeznaczone do spawania stopów o podobnym składzie chemicznym, takich jak 90Cu10Ni, 80Cu20Ni i 70Cu30Ni. Przydatny również do napawania. Stopiwo ma bardzo dobrą odporność na korozję w wodzie morskiej.

## Materiał spawany:

2.0815; 2.0830; 2.0835; 2.0842; 2.0872; 2.0882;  
2.0890 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 11600

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

$\square = (-)$

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Ni   | Fe  | Ti+Nb | Cu     |
|------|------|-----|------|-----|-------|--------|
| 0,02 | 0,05 | 0,7 | 31,0 | 0,5 | 0,35  | reszta |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.0837

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | HB    |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------|
| EN            | I1  | 350                   | 180                      | 40                  | ~ 100 |

## Opis:

Drut na bazie niklu z dodatkiem stopowym ok. 3% Ti, do spawania czystego niklu (min. 99,6% Ni), niklu przerobionego plastycznie oraz niklu o obniżonej zaw. węgla. Stosowany w szerokim zakresie aplikacji wymagających odporności na agresywne media.

## Dopuszczenia:

TÜV 12658, 12664

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Ni   | Fe   | Ti  | Cu   |
|------|------|-----|------|------|-----|------|
| 0,01 | 0,50 | 0,4 | 96,0 | 0,04 | 3,1 | 0,01 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 410                   | 200                      | 25                  | 130              |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 100 - 200               | 21 - 27                 | 15                          | 6,0 - 13,0                       | 2,5 - 5,5                      |

## Opis:

Drut ze stopu niklu, odporny na korozję i podwyższone temperatury, przeznaczony do stopów typu NiCr21Mo, NiCr22Mo, spawania stali wysoko-stopowych odpornych na korozję, żaroodpornych, stali typu 9%Ni oraz podobnych stali o dużej udarności w niskich temperaturach. Odpowiedni także do łączenia materiałów różnoimiennych.

## Materiał spawany:

X12Ni5, X8Ni9, 1.4301, 1.4306, 1.4404, 1.4429, 1.4876, 1.4529 i stopy niklu np. 2.4856 lub 2.2458

## Dopuszczenia:

DNV 1,2 mm  
TÜV 12413

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, M12

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | Cu    | Fe  | Nb+Ta |
|------|------|------|------|-----|-----|-------|-----|-------|
| 0,02 | 0,06 | 0,04 | 22,7 | >60 | 8,6 | <0,30 | 0,3 | 3,5   |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.4831

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -105 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | +20           | 780                | 500                   | 45               | 130       | 120  | 110  |
| EN            | TZ 0 | I1  | +550          | 580                | 380                   | 48               |           |      |      |
| EN            | TZ 1 | I1  | +20           | 765                | 370                   | 46               | 185       | 170  | 150  |
| EN            | TZ 1 | I1  | +550          | 590                | 270                   | 46               |           |      |      |
| EN            | TZ 2 | I1  | +20           | 796                | 490                   | 40               | 140       |      | 120  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1175°C/0,5 h, TZ 2 - po O.C. 550°C/15h.

## Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1,0      | 100 - 200         | 21 - 27           | 15                    | 6,0 - 13,0                 | 2,5 - 5,5                |
| 1,2      | 160 - 280         | 24 - 30           | 18                    | 6,0 - 10,0                 | 3,6 - 6,0                |

## Opis:

Drut ze stopu niklu zawierającego ok. 30% Cu, do spawania materiałów o podobnym składzie oraz łączenia ich ze stalą. Stopiwo jest odporne na korozję w agresywnych środowiskach m.in. kwasu fluorowodorowego, siarkowego, alkali, wody morskiej.

## Materiał spawany:

2.4360; 2.4361; 2.4365; 2.4376 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 12660, 12668

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Ni   | Cu   | Al   | Ti  | Nb  | Fe  |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| 0,03 | 0,3 | 3,0 | 64,0 | 28,0 | 0,03 | 2,0 | 0,3 | 2,0 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 520                   | 300                      | 35                  | 80               |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0         | 100 - 200            | 21 - 27              | 15                       | 6,0 - 13,0                    | 2,5 - 5,5                   |
| 1,2         | 160 - 280            | 24 - 30              | 18                       | 6,0 - 10,0                    | 3,6 - 6,0                   |

## Opis:

Pręty na bazie niklu z dodatkiem stopowym ok. 3%Ti, do spawania czystego niklu (min. 99,6% Ni), niklu przerobionego plastycznie oraz niklu o obniżonej zaw. węgla. Stosowany w szerokim zakresie aplikacji wymagających odporności na agresywne media.

## Dopuszczenia:

TÜV 12659, 12665

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3

## Prąd spawania:

☐ = (-)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Ni   | Fe   | Ti  | Cu   |
|------|------|-----|------|------|-----|------|
| 0,01 | 0,50 | 0,4 | 96,0 | 0,04 | 3,1 | 0,01 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 410                   | 200                      | 25                  | 130              |

## Opis:

Spoivo ze stopu niklu, odporne na korozję i podwyższone temperatury, przeznaczone do stopów typu NiCr21Mo, NiCr22Mo, spawania stali wysoko-stopowych odpornych na korozję, żaroodpornych, stali typu 9%Ni oraz podobnych stali o dużej udarności w niskich temperaturach. Odpowiednie także do łączenia materiałów różnoimiennych.

## Materiał spawany:

X12Ni5, X8Ni9, 1.4301, 1.4306, 1.4404, 1.4429 stopów niklu np. 2.4856, 2.4858 i inne

## Dopuszczenia:

BV ERNiCrNo-3  
DNV 2,4 mm  
TÜV 12460

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, R1

## Prąd spawania:

[= (-)]

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | Cu    | Fe  | Nb+Ta |
|------|------|------|------|-----|-----|-------|-----|-------|
| 0,02 | 0,06 | 0,04 | 22,7 | >60 | 8,6 | <0,30 | 0,3 | 3,5   |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.4831

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-196 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| EN            | I1  | 780                   | 550                      | 40                  | 100               |

## Opis:

Spoiwo ze stopu niklu zawierającego ok. 30% Cu, do spawania materiałów o podobnym składzie oraz łączenia ich ze stalą. Stopiwo jest odporne na korozję w agresywnych środowiskach m.in. kwasu fluorowodorowego, siarkowego, alkali, wody morskiej.

## Materiał spawany:

2.4360; 2.4361; 2.4365; 2.4376 i inne

## Dopuszczenia:

TÜV 12661, 12669

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

☐ = (-)

## Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Ni   | Cu   | Al   | Ti  | Nb  | Fe  |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| 0,03 | 0,3 | 3,0 | 64,0 | 28,0 | 0,03 | 2,0 | 0,3 | 2,0 |

## Inne dane:

W.Nr.: 2.4377

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | I1  | 520                   | 300                      | 35                  | >80              |

## Opis:

Drut niskostopowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne Cr-Mn. Przeznaczony do napawania wałków, kół tocznych, rolek i różnych elementów maszyn. Może być stosowany do układania warstw pośrednich przed napawaniem twardszym materiałem.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość po spawaniu 25 - 30 HRC

Obrabialność: dobra

Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra

Odporność na uderzenie: dobra

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si  | Mn  | Cr  |
|-----|-----|-----|-----|
| 0,3 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |
| 1,6         | 225 - 480               | 26 - 38                 | 20                          | 3,1 - 8,1                        | 3,3 - 11,6                     |

## Opis:

Drut niskostopowy do napawania szyn, rozjazdów, kół, rolek, wałków, zębów w czerpakach i łyżkach maszyn roboczych, narzędzi - np. matryc. Stopiwo odporne na zużycie przez ścieranie i uder.

## Dopuszczenia:

-

## Twardość stopiwa:

po spawaniu ~38 HRC (C1) ~40 HRC (M21)

po O.C. 350 °C/1h ~30 HRC

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M21, C1

## Prąd spawania:

[= (-)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ti   |
|------|------|------|------|------|
| 0,69 | 0,49 | 1,92 | 1,00 | 0,20 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Drut niskostopowy do napawania części maszyn roboczych, np. ładowarek, mieszadeł, różnych narzędzi. Stopiwo o dużej odporności na zużycie przez ścieranie oraz zużycie termiczne. Z uwagi na dużą zawartość Cr – wykazuje częściową odporność na ogólną korozję.

## Własności stopiwa:

Twardość po spawaniu (3. warstwa): 50 - 60 HRC  
Obrabialność: tylko szlifowanie  
Odporność na ścieranie: bardzo dobra  
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   |
|------|------|------|------|
| 0,44 | 3,02 | 0,40 | 9,24 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |
| 1,6         | 225 - 480               | 26 - 38                 | 20                          | 3,1 - 8,1                        | 3,3 - 11,6                     |

## Opis:

Drut niskostopowy do napawania części maszyn: wałków, śrub pociągowych, rolek napędowych, narzędzi tnących, matryc i innych części narażonych na intensywne zużycie przez ścieranie.

## Dopuszczenia:

-

## Twardość stopiwa:

po spawaniu (3. warstwa) 58 HRC (C1) 56 HRC (M21)

po O.C. 550 °C/1h 44 HRC

po O.C. 650 °C/1h 39 HRC

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M21, C1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ti   |
|------|------|------|------|------|
| 1,04 | 0,48 | 1,87 | 1,82 | 0,18 |

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0         | 80 - 280                | 18 - 28                 | 15                          | 2,7 - 14,7                       | 1,0 - 5,4                      |
| 1,2         | 120 - 350               | 20 - 33                 | 18                          | 2,7 - 12,4                       | 1,5 - 6,6                      |

## Opis:

Pręty na bazie kobaltu, wytwarzające stopiwo odporne w szerokim zakresie temperatur na różne formy zużycia mechanicznego i działanie agresywnych mediów. Najbardziej uniwersalny i najczęściej stosowany stop kobaltu, zapewniający zrównoważoną odporność na ścieranie i uder. Wykazuje doskonałą odporność na zacieranie podczas tarcia, wysoką twardość w podwyższonej temperaturze oraz odporność na kawitację i erozję np. w gniazdach zaworów. Dobrze spaja się ze wszystkimi spawalnymi gatunkami stali, w tym także stalami nierdzewnymi.

## Własności stopiwa:

Twardość (2. warstwa): 40 - 48 HRC  
Obrabialność: dobra (narzędziami z węglików spiekanych)  
Odporność na ścieranie: bardzo dobra  
Odporność na uder: dobra  
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra  
Odporność na korozję: dobra

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Cr   | Fe  | W   | Ni  | Co     |
|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| 1,2 | 28,5 | 2,1 | 4,7 | 2,0 | reszta |

## Inne dane:

Maks. liczba warstw napoiny: 2

## Przykładowe zastosowania:

- narzędzia do pracy na gorąco
- matryce kuźnicze
- zawory silników Diesla
- zawory parowe i chemiczne
- elementy pomp i mieszalników
- ślimaki wtryskarek

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Długość<br>prętów<br>(mm) | Gaz<br>ochronny | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) |
|-------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 2,4         | 356                       | I1              | 80 - 120                | 20 - 40                 |
| 3,2         | 356                       | I1              | 90 - 120                | 20 - 40                 |
| 4,0         | 356                       | I1              | 120 - 140               | 20 - 40                 |
| 4,8         | 356                       | I1              | 140 - 160               | 20 - 40                 |

## Opis:

Pręty ze stopu na bazie kobaltu, zapewniającego wysoką twardość napoin, odporność na ścieranie oraz dobrą odporność na korozję. Używane m.in. do regeneracji pił do drewna oraz narzędzi do przemysłowego cięcia papieru, plastiku i gumy. Dobrze spaja się ze wszystkimi spawalnymi gatunkami stali, w tym także stalami nierdzewnymi.

## Własności stopiwa:

Twardość (2. warstwa): 46 - 48 HRC  
Obrabialność: utrudniona narzędziami z węglików spiekanych lub przez szlifowanie  
Odporność na ścieranie: bardzo dobra  
Odporność na uder: dobra  
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra  
Odporność na korozję: dobra

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

(= -)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Cr   | Fe  | W   | Ni  | Co     |
|-----|------|-----|-----|-----|--------|
| 1,5 | 30,4 | 2,3 | 8,5 | 2,2 | reszta |

## Inne dane:

Maks. liczba warstw napoiny: 2

## Przykładowe zastosowania:

- narzędzia do pracy na zimno
- gniazda zaworów
- noże obrotowe
- łopatki turbin
- prowadnice pił łańcuchowych

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Długość<br>prętów<br>(mm) | Gaz<br>ochronny | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) |
|-------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 3,2         | 356                       | I1              | 90 - 120                | 20 - 40                 |
| 4,0         | 356                       | I1              | 120 - 140               | 20 - 40                 |
| 4,8         | 356                       | I1              | 140 - 160               | 20 - 40                 |

## Opis:

Pręty o niskiej zawartości węgla, wytwarzające austeniczne stopiwo utwardzające się pod wpływem zgniotu, o wysokiej wytrzymałości w podwyższonej temperaturze, odporne na uder. Odpowiednie do regeneracji matryc do pracy na gorąco. Dzięki odporności na zacieranie, korozję, kawitację i erozję ten stop jest dobrym wyborem do napawania różnego rodzaju zaworów. Dobrze spaja się ze wszystkimi spawalnymi gatunkami stali, w tym także stalami nierdzewnymi.

## Właściwości stopiwa:

Twardość (2. warstwa): 24 - 28 HRC  
po utwardzeniu zgniotem: 40 - 45 HRC  
Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych  
Odporność na ścieranie: umiarkowana  
Odporność na uder: bardzo dobra  
Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra  
Odporność na korozję: dobra

## Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

## Prąd spawania:

(= (-))

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Cr   | Fe  | Mo  | Ni  | Co     |
|------|------|-----|-----|-----|--------|
| 0,24 | 27,4 | 1,7 | 5,4 | 2,7 | reszta |

## Inne dane:

Maks. liczba warstw napoiwy: 3

## Przykładowe zastosowania:

- matryce kuźnicze
- przepustnice i zawory pary
- zawory chemiczne i petrochemiczne
- elementy turbin wodnych
- nożyce do cięcia na gorąco

## Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | prętów<br>(mm) | Gaz<br>ochronny | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) |
|-------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 3,2         | 356            | I1              | 90 - 120                | 20 - 40                 |
| 4,0         | 356            | I1              | 120 - 140               | 20 - 40                 |
| 4,8         | 356            | I1              | 140 - 160               | 20 - 40                 |

## Druty lite do stali nierdzewnych, wysokostopowych i stopów niklu

| Nazwa produktu       | EN/ISO                      | SFA/AWS      | Strona |
|----------------------|-----------------------------|--------------|--------|
| Exaton 16.5.1        | G 16 5 1                    | -            | *      |
| Exaton 18.8.Mn       | G 18 8 Mn                   | ~ER307       | *      |
| Exaton 19.9.Nb       | G 19 9 Nb                   | ER347        | *      |
| Exaton 19.9.L**      | G 19 9 L                    | ER308L       | D138   |
| Exaton 19.9.LSi      | G 19 9 L Si                 | ER308LSi     | D139   |
| Exaton 19.12.3.L     | G 19 12 3 L                 | ER316L       | *      |
| Exaton 19.12.3.LSi   | G 19 12 3 L Si              | ER316LSi     | *      |
| Exaton 19.12.3.LSiMo | G 19 12 3 L Si              | ER316LSi     | -      |
| Exaton 19.12.3.LCRYO | G (19 12 3 L)               | ER316L       | -      |
| Exaton 24.13.L       | G 23 12 L                   | ER309L       | *      |
| Exaton 24.13.LSi**   | G 23 12 LSi                 | ER309LSi     | -      |
| Exaton 24.13.LNb     | G 23 12 Nb                  | ER309LNb     | -      |
| Exaton 22.15.3.L     | G 23 12 2 L                 | ER(309LMo)   | *      |
| Exaton 22.8.3.L      | G 22 9 3 N L                | ER2209       | D141   |
| Exaton 22.8.3.LSi    | G 22 9 3 N L Si             | ER2209       | D142   |
| Exaton 25.10.4.L     | G 25 9 4 N L                | ER2594       | D144   |
| Exaton 27.7.5.L      | G Z 27 7 5 L                | -            | -      |
| Exaton 29.8.2.L      | G Z 29 8 2 L                | -            | D147   |
| Exaton 22.12.HT      | G 21 10 N                   | -            | D143   |
| Exaton 25.20.L       | G Z 25 20 L                 | ER310L       | -      |
| Exaton 25.22.2.LMn   | G 25 22 2 N L               | ER310LMo     | D145   |
| Exaton 20.25.5.LCu   | G 20 25 Cu L                | ER385        | D140   |
| Exaton 27.31.4.LCu   | G 27 31 4 Cu L              | ER383        | D146   |
| Exaton SAFUREX       | G Z 29 8 2 L                | -            | -      |
| Exaton SX            | G Z 18 13 L                 | -            | -      |
| Exaton Ni41Cu        | S Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3)   | ERNiFeCr-1   | -      |
| Exaton Ni53          | S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)   | ERNiCrCoMo-1 | D149   |
| Exaton Ni54          | S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3) | ERNiCrMo-10  | D150   |
| Exaton Ni55          | S Ni6686 (NiCr21Mo16W4)     | ERNiCrMo-14  | D151   |
| Exaton Ni56          | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | ERNiCrMo-4   | D152   |
| Exaton Ni59          | S Ni 6059 (NiCr23Mo16)      | ERNiCrMo-13  | D153   |
| Exaton Ni60          | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)     | ERNiCrMo-3   | D154   |
| Exaton Ni60 Overlay  | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)     | ERNiCrMo-3   | D155   |
| Exaton Ni72HP        | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)     | ERNiCr-3     | D156   |
| Exaton AXT           | G 18 8 Mn                   | ~ER307       | D148   |
|                      |                             |              |        |

\* produkt archiwalny \*\* produkt zaplanowany do wycofania z oferty

Dane produktów EXATON niezamieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

**Pręty do stali nierdzewnych, wysokostopowych  
i stopów niklu**

| Nazwa produktu       | EN/ISO                      | SFA/AWS      | Strona |
|----------------------|-----------------------------|--------------|--------|
| Exaton 16.5.1        | W 16 5 1                    | -            | *      |
| Exaton 18.8.Mn       | W 18 8 Mn                   | ~ER307       | *      |
| Exaton 19.9.Nb       | W 19 9 Nb                   | ER347        | *      |
| Exaton 19.9.L        | W 19 9 L                    | ER308L       | D157   |
| Exaton 19.9.LSi      | W 19 9 L Si                 | ER308LSi     | D158   |
| Exaton 19.12.3.L     | W 19 12 3 L                 | ER316L       | *      |
| Exaton 19.12.3.LSi   | W 19 12 3 L Si              | ER316LSi     | *      |
| Exaton 19.12.3.LSiMo | W 19 12 3 L Si              | ER316LSi     | -      |
| Exaton 19.12.3.LCRYO | W (19 12 3 L)               | ER316L       | D159   |
| Exaton 24.13.L       | W 23 12 L                   | ER309L       | *      |
| Exaton 24.13.LSi     | W 23 12 LSi                 | ER309LSi     | *      |
| Exaton 22.15.3.L     | W 23 12 2 L                 | ER(309LMo)   | *      |
| Exaton 22.8.3.L      | W 22 9 3 N L                | ER2209       | D161   |
| Exaton 22.8.3.LSi    | W 22 9 3 N L Si             | ER2209       | D162   |
| Exaton 25.10.4.L     | W 25 9 4 N L                | ER2594       | D164   |
| Exaton 27.7.5.L      | W Z 27 7 5 L                | -            | -      |
| Exaton 29.8.2.L      | W Z 29 8 2 L                | -            | D168   |
| Exaton 22.12.HT      | W 21 10 N                   | -            | D163   |
| Exaton 25.20.L       | W Z 25 20 L                 | ER310L       | D165   |
| Exaton 25.22.2.LMn   | W 25 22 2 N L               | ER310LMo     | D166   |
| Exaton 20.25.5.LCu   | W 20 25 Cu L                | ER385        | D160   |
| Exaton 27.31.4.LCu   | W 27 31 4 Cu L              | ER383        | D167   |
| Exaton SAFUREX       | W Z 29 8 2 L                | -            | -      |
| Exaton SX            | W Z 18 13 L                 | -            | -      |
| Exaton Ni41Cu        | S Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3)   | ERNiFeCr-1   | -      |
| Exaton Ni53          | S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)   | ERNiCrCoMo-1 | D169   |
| Exaton Ni54          | S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3) | ERNiCrMo-10  | D170   |
| Exaton Ni55          | S Ni6686 (NiCr21Mo16W4)     | ERNiCrMo-14  | D171   |
| Exaton Ni56          | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | ERNiCrMo-4   | D172   |
| Exaton Ni59          | S Ni 6059 (NiCr23Mo16)      | ERNiCrMo-13  | D173   |
| Exaton Ni60          | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)     | ERNiCrMo-3   | D174   |
| Exaton Ni72HP        | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)     | ERNiCr-3     | D175   |

\* produkt archiwalny

Dane produktów EXATON niezamieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, w tym stabilizowanych Nb, pracujących w temperaturze do 350°C. Może być używany także w zakresie temperatur kriogenicznych, do 4°K (-269°C) włącznie.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 01339, 00064 (TIG)  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,019 | 0,40 | 1,70 | 19,8 | 10,6 |

Inne dane:

FN typowo 6  
W. Nr. ~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -196 | -269 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 20            | 570                | 420                   | 41               | 150       | 80   | 40   |
| EN            | TZ 0 | M13 | 400           | 440                | 290                   | 25               |           |      |      |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0,8      | 40 - 120          | 15 - 19           | 12                    | 4,0 - 8,0                  |
| 1,0      | 60 - 220          | 15 - 28           | 12 - 18               | 4,0 - 12,0                 |
| 1,2      | 150 - 260         | 24 - 29           | 18                    | 3,0 - 10,0                 |
| 1,6      | 230 - 350         | 25 - 30           | 18                    | 3,0 - 5,0                  |

Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, w tym stabilizowanych Nb, pracujących w temperaturze do 350°C. Zwiększona zawartość krzemu polepsza właściwości spawalnicze.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 43.118.01  
TÜV 00065, 00869 (TIG)  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,013 | 0,90 | 1,80 | 20,0 | 10,0 |

Inne dane:

FN typowo 8  
W. Nr. ~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 20            | 600                | 390                   | 42               | 135       | 50   |
| EN            | TZ 0 | M13 | 400           | 440                | 290                   | 24               |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0,8      | 40 - 120          | 15 - 19           | 12                    | 4,0 - 8,0                  |
| 0,9      | 65 - 220          | 15 - 28           | 13                    | 3,5 - 18,0                 |
| 1,0      | 60 - 220          | 15 - 28           | 12 - 18               | 4,0 - 12,0                 |
| 1,2      | 150 - 260         | 24 - 29           | 18                    | 3,0 - 10,0                 |
| 1,6      | 230 - 350         | 25 - 30           | 18                    | 3,0 - 5,0                  |

Opis:

Drut austenityczny do stali typu 20% Cr, 25%Ni, 4,5% Mo, 1,5% Cu – np. Sandvik 2RK65, stosowanych w wielu dziedzinach przemysłu przetwórczego, takich jak produkcja kwasu octowego, kwasu siarkowego, kwasu tereftalowego lub winowego oraz chlorku winylu. Nadaje się również do stosowania w obiegach chłodzenia z udziałem wody morskiej lub silnie zanieczyszczonej wody rzecznej. Wykazuje bardzo dobrą odporność na korozję naprężeniową w środowiskach kwasów nieutleniających. Odporność na korozję wżerową i korozję szczelinową jest znacznie lepsza niż w przypadku zwykłych stali nierdzewnych typu 18% Cr, 8% Ni i 18% Cr, 8% Ni, Mo. Zastępuje drut OK Autrod 385.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TUV 03941, 02223 (TIG)  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Klasyfikacja stopiwa:

EN ISO 14343-A: G 20 25 5 Cu L

Prąd spawania:

=(+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 0,01 | 0,3 | 1,8 | 20,0 | 25,0 | 4,3 | 1,5 |

Inne dane:

FN 0  
W. Nr. ~1.4519

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 20            | 580                | 370                   | 34               | 120       | 80   | 70   |
| EN            | TZ 0 | M13 | 400           | 440                | 275                   | 32               |           |      |      |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0,8      | 40 - 120          | 15 - 19           | 12                    | 4,0 - 8,0                  |
| 1,0      | 60 - 220          | 15 - 28           | 12 - 18               | 4,0 - 12,0                 |
| 1,2      | 150 - 260         | 24 - 29           | 18                    | 3,0 - 10,0                 |

Opis:

Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udurowością. Może być również stosowany do łączenia stali „duplex” ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi, a także do spawania plazmowego oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodor.

Materiał spawany:

UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DNV Duplex  
TÜV 19479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,50 | 1,50 | 23,0 | 8,6 | 3,2 | 0,15 |

Inne dane:

FN typowo 52 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 770                   | 550                      | 30                  | 110       | 105 | 100 | 90  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |
| 1,6         | 230 - 350            | 25 - 30              | 18                       | 3,0 - 5,0                     |

Opis:

Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą uduernością. Może być również stosowany do łączenia stali „duplex” ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi, a także do spawania plazmowego oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodor. Unikutowy w tym gatunku, zwiększony dodatek krzemu zapewnia doskonale właściwości spawalnicze.

Materiał spawany:

UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
DB 43.118.12  
TÜV 04620, 10055 (TIG)  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,80 | 1,50 | 23,0 | 8,6 | 3,2 | 0,15 |

Inne dane:

FN typowo 54 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -30 | -40 | -46 | -60 |
| AWS           | TZ 0 | M13 | 810                   | 630                      | (32)                                  | 150       | 145 |     | 140 | 95  |
| EN            | TZ 0 | M13 | 830                   | 660                      | 30                                    | 120       |     | 90  |     | 85  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |

Opis:

Spoivo austenityczne przeznaczone do spawania stali żaroodpornych typu Sandvik 253MA, UNS S30815. Charakteryzuje się wysoką odpornością na pękanie i dobrą spawalnością. Jest odporne na utlenianie w powietrzu do 1150°C. Służy do spawania metodą MIG/MAG oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, M12

Prąd spawania:

=(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Co   | Ce   | N    |
|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| 0,07 | 1,6 | 0,5 | 21,0 | 10,2 | 0,1 | 0,05 | 0,04 | 0,17 |

Inne dane:

FN 4 - 11, typowo 9  
W.Nr.: 1.4835

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M12 | 720                   | 530                      | 35                  | 125       | 40   | 15   |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |

Opis:

Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „super duplex”. Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą uduernością. Może być również stosowany do łączenia stali „super duplex” ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi, a także do spawania plazmowego oraz napawania zmechanizowaną metodą TIG. Stopiwo charakteryzuje się wysoką odpornością na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających chlorki lub siarkowodór. Drut może być używany także do spawania stali „duplex” dla osiągnięcia maksymalnej odporności na korozję.

Materiał spawany:

UNS S32750, S32760 / S32205, SAF 2507, 2205

Dopuszczenia:

ABS ER 2594  
CE EN 13479  
DNV Duplex  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12

Prąd spawania:

=(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,30 | 0,40 | 25,0 | 9,5 | 4,0 | 0,25 |

Inne dane:

FN typowo 52 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -50 |
| EN            | TZ 0 | M12 | 880                   | 700                      | 30                  | 230       | 170 |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |
| 1,6         | 230 - 350            | 25 - 30              | 18                       | 3,0 - 5,0                     |

Opis:

Drut ze stopu Cr-Ni-Mo z dodatkiem manganu stosowane do spawania stali typu UNS S31050, EN 1.4466, (np. Alleima® 2RE69). Stopiwo ma doskonałe właściwości mechaniczne w niskich temperaturach, dzięki czemu nadaje się do łączenia stali nierdzewnych przeznaczonych do kriogeniki. Służy do spawania MIG/MAG, spawania plazmowego oraz napawania gorącym drutem TIG i zmechanizowanym procesem TIG. Ten gatunek jest z powodzeniem stosowany we wszystkich krytycznych jednostkach wysokociśnieniowych nowoczesnych procesów mocznikowych. Znalazł również szerokie zastosowanie w innych środowiskach korozyjnych np. w zakładach nawozów sztucznych.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TUV 03102 (TIG)  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|-------|------|-----|------|------|-----|------|
| 0,001 | 0,12 | 4,6 | 25,0 | 22,0 | 2,2 | 0,14 |

Inne dane:

W. Nr. ~1.4466  
HV10 typowo 200

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M12 | 620                   | 410                      | 33                                    |           |      | 65   |
| AWS           | TZ 0 | M12 | 620                   | 405                      | (34)                                  | 105       | 85   | 65   |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |
| 1,6         | 230 - 350            | 25 - 30              | 18                       | 3,0 - 5,0                     |

Opis:

Drut chromowo-niklowo-molibdenowy z dodatkiem miedzi przeznaczony do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych, takich jak UNS S08028 / 1.4563 (np. Sanicro 28). Nadaje się również do łączenia UNS N08825 / 2.4858 (np. Sanicro 41) i innych podobnych materiałów. Ze względu na swoje wyjątkowe właściwości korozyjne może być stosowany w najbardziej agresywnych środowiskach, takich jak zanieczyszczony kwas fosforowy, kwas siarkowy, kwas azotowy, surowy gaz ziemny oraz woda morska zawierająca chlorki. Typowe zastosowania to wymienniki ciepła, parowniki oraz instalacje chemiczne. Drut ten jest stosowany głównie do napawania zmechanizowaną metodą TIG, ale może być również stosowany do spawania MIG/MAG łukiem pulsacyjnym.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 0,01 | 0,1 | 1,7 | 27,0 | 31,0 | 3,5 | 1,0 |

Inne dane:

FN 0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 590                   | 400                      | 40                                    | 180       | 145  |
| AWS           | TZ 0 | I1  | 580                   | 380                      | (40)                                  | 185       | 135  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |
| 1,6         | 230 - 350            | 25 - 30              | 18                       | 3,0 - 5,0                     |

Opis:

Drut do spawania metodą MIG/MAG stali typu superduplex SAF™ 2906, SAF™ 3006 i innych podobnych gatunków. Typowe zastosowania to spawanie rurociągów technologicznych i wymienników ciepła narażonych na działanie silnych kwasów, takich jak solny i siarkowy, kwasów organicznych oraz kwasu mrówkowego. Jest także stosowany do instalacji produkcyjnych tlenku glinu. Dzięki wysokiej zawartości chromu ma bardzo dobrą odporność na agresywne środowiska, takie jak wodorotlenki sodu i potasu. Może być używany do spawania plazmowego, napawania gorącym drutem TIG oraz zmechanizowanego spawania TIG.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

N2

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C      | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|--------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| <0,025 | 0,4 | 1,0 | 29,0 | 7,0 | 2,2 | 0,30 |

Inne dane:

FN typowo 50 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | N2  | 870                   | 750                      | 25                                    | 165              |
| AWS           | TZ 0 | N2  | 880                   | 730                      | (25)                                  | 155              |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |                             |

Opis:

Spoivo typu AWS ER 307 o podwyższonej zawartości manganu, ograniczającej ryzyko pęknięcia na gorąco, które może stanowić problem w spoinach w pełni austenitycznych. Nadaje się do łączenia płyt pancernych, elementów samochodów ciężarowych i wagonów pasażerskich, układów wydechowych, stali utwardzalnych zgniotem, austenitycznych nierdzewnych stali manganowych, stali automatowych (takich jak ASTM 303) i chromowych stali nierdzewnych o max. zaw. 18% Cr. Skład chemiczny drutu Exaton AXT ma wąski zakres tolerancji, zapewniając powtarzalny skład i właściwości mechaniczne spoin. Tam, gdzie zastosowanie drutu OK Autrod 16.95 może napotkać trudności z pękaniem, Exaton AXT jest doskonałym wyborem, ponieważ został zaprojektowany tak, aby zmniejszyć tego typu problemy. Zawartość 0,9% Si zapewnia doskonałe właściwości spawalnicze, takie jak zwilżanie.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

M12, M13

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  |
|------|-----|-----|------|-----|
| 0,08 | 0,9 | 7,0 | 18,4 | 8,0 |

Inne dane:

W.Nr. ~1.4370  
HV10 ~220

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                                       | +20       | -40 |
| EN            | TZ 0 | M13 | 660                   | 480                      | 40                                    |           |     |
| AWS           | TZ 0 | M13 | 635                   | 435                      | (42)                                  | 105       | 75  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Drut ze stopu niklu typu 617. Ma doskonałą odporność na korozję i działanie wysokiej temperatury. Stopiwo zapewnia doskonałą stabilność metalurgiczną i wytrzymałość w krótko- i długotrwałej ekspozycji w wymiennikach ciepła i zaworach, w przemyśle petrochemicznym, turbinach gazowych, komponentach poddawanych wysokim temperaturom w przemyśle chemicznym i elektrowniach. Nadaje się do łączenia żaroodpornych stopów niklu oraz żaroodpornych stopów austenitycznych. Może być stosowany do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do napawiania. Służy do spawania MIG/MAG, a także zmechanizowaną metodą TIG.

Materiał spawany:

UNS N08810 (1.4958), UNS N08811 (1.4959),  
UNS N06617 (2.4663) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

[= (+)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Co   | Fe  | Al  |
|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|
| 0,07 | 0,09 | 0,36 | 22,5 | 54,0 | 8,8 | 11,3 | 1,0 | 1,3 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4663

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 770                   | 510                      | 37                  | 130       | 105  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |

Opis:

Drut ze stopu niklu typu C-22. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję w mediach utleniających i redukujących. Ma lepszą ogólną odporność na korozję niż inne stopy Ni-Cr-Mo, takie jak UNS N10276 (2.4819) i UNS N06626 (2.4856). Jest stosowany m.in. w komponentach do syntezy organicznej, systemach płuczek spalin, instalacjach chlorowania, ujęciach geotermalnych, produkcji pestycydów i kwasu fosforowego. Nadaje się do napawania stali niskostopowych, np. wykonywania przylg zaworów. Przeznaczony głównie do łączenia stopu UNS N06022 (2.4602). Może być także używany do materiału UNS N10276 (2.4819) oraz innych stopów Ni-Cr-Mo dla uzyskania lepszych właściwości stopiwa. Ponadto może być stosowany do połączeń stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do napawania. Służy do spawania MIG/MAG, a także zmechanizowaną metodą TIG.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Cr   | Fe  | Mo   | W   |
|-------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 0,004 | 0,05 | 0,10 | 56,0 | 21,9 | 4,5 | 13,5 | 3,0 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4602

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 750                   | 500                      | 44                  | 160       | 110  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |

Opis:

Drut ze stopu niklu typu 686. Ma największą zawartość dodatków stopowych ze wszystkich stopów Ni-Cr-Mo. Jest przeznaczony do łączenia różnych stopów niklu oraz stali typu super duplex. Materiał jest niestabilny termicznie w temperaturach powyżej 1200°C, co stwarza duże ryzyko powstawania faz międzymetalicznych po spawaniu. Stopiwo zapewnia najlepszą odporność na korozję w większości zastosowań i jest szczególnie przydatny do napawania ścian szczelnych w kotłach przetwarzających odpady na energię. Drut ten może być stosowany w przemyśle petrochemicznym, chemicznym, naftowym i gazowym oraz morskim. Może być używany do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do platerowania. Służy do spawania MIG/MAG, a także zmechanizowaną metodą TIG.

Materiał spawany:

UNS N06022 (2.4602), UNS N06059 (2.4605),  
UNS N10276 (2.4819) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

=(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | W   | Fe   | Al   |
|-------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 0,004 | 0,06 | 0,26 | 21,4 | 58,0 | 16,0 | 3,4 | 0,30 | 0,23 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 815                   | 565                      | 45                  | 110       | 75   |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |

Opis:

Drut spawalniczy ze stopu niklu typu C-276. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję, zwłaszcza w mediach redukujących. Znajduje zastosowanie w zakładach przetwórstwa chemicznego, produkcji celulozy i papieru, przetwarzaniu odpadów i surowego gazu ziemnego. Służy do spawania metodą MIG/MAG, a także do zmechanizowanego spawania TIG. Nadaje się do łączenia stopu UNS N10276 (2.4819) oraz innych stopów niklowo-chromowo-molibdenowych. Może być również stosowany do połączeń mieszanych stopów niklu, stali nierdzewnych i stali niskostopowych oraz do napawania. Używany jest się w kriogenice, instalacjach płuczek do odsiarczania spalin, chłodnicach kwasu siarkowego, w środowisku chloru gazowego, podchlorynu i dwutlenku chloru. Jest również stosowany w elementach komór spalania zasilanych tlenem.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, M12

Prąd spawania:

[= (+)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn  | Ni   | Cr   | Fe  | Mo   | W   |
|-------|------|-----|------|------|-----|------|-----|
| 0,007 | 0,02 | 0,5 | 58,0 | 16,0 | 5,8 | 16,0 | 3,7 |

Inne dane:

W. Nr. ~2.4819

HV10 typowo 240

Dopuszczenia:

ABS ER NiCrMo-4

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 735                   | 500                      | 43                  | 170       | 150  | 140  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |
| 1,6         | 230 - 350            | 25 - 30              | 18                       | 3,0 - 5,0                     |

Opis:

Drut ze stopu niklu typu 59. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję do najbardziej wymagających zastosowań. Łączy w sobie doskonałą odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących, ma doskonałą odporność w środowiskach zawierających chlorki i inne media korozyjne. Wykazuje doskonałą stabilność termiczną w porównaniu z innymi popularnymi stopami niklu, przez wyjątkową odporność na wydzielanie faz między-metalicznych podczas procesu spawania. Znajduje zastosowanie w agresywnych i zanieczyszczonych mediach korozyjnych, w tym w płuczkach do odsiarczania spalin, zakładach przetwórstwa chemicznego, w instalacjach morskich i petro-chemicznych. Może być stosowany w środowiskach kwasów mineralnych, takich jak kwas siarkowy, kwas solny, kwas fosforowy, kwas azotowy itp. Nadaje się do spawania podobnych stopów niklu oraz połączeń mieszanych z innymi stopami niklu a także stali super-austenitycznych i super-/hyper-duplex ze stalami nierdzewnymi lub ich kombinacji ze stopami niklu. Służy także do napawania oraz zmechanizowanego spawania metodą TIG. Zastępuje drut OK Autrod NiCrMo-13.

Materiał spawany:

UNS N10276 (2.4819), UNS N06022 (2.4602), UNS N06625 (2.4856), N08825 (2.4858) i inne

Dopuszczenia:

TÜV 09183, 09184 (TIG)

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: (=+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Co   | Fe  | Al   |
|-------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| 0,003 | 0,02 | 0,20 | 22,7 | 60,6 | 15,5 | 0,01 | 0,5 | 0,24 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4605

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 760                   | 470                      | 48                  | 190       | 155  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |

Opis:

Drut przeznaczony do łączenia stopów niklu oraz stali Cr-Ni-Mo o bardzo wysokiej odporności na korozję w środowiskach utleniających. Nadaje się również do łączenia stali nierdzewnych i stopów niklu pracujących w wysokich temperaturach, takich jak stale 6% Mo, stop Ni UNS N06625 (2.4856) i podobnych gatunków. Może być stosowany do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub platerowania. Służy do spawania metodą MIG/MAG, a także do zmechanizowanego spawania TIG. Znajduje zastosowanie zarówno w kriogenice, jak i komponentach poddawanych pracy w wysokiej temperaturze do 980°C. Połączenie wytrzymałości stopiwa i odporności na korozję w szerokim zakresie temperatur jest wykorzystywane m.in. w reaktorach chemicznych, instalacjach kolumn destylacyjnych i wymiennikach ciepła. Zastępuje OK Autrod NiCrMo-3.

Dopuszczenia:

BV            ERNiCrMo-3  
TÜV        19483, 19478 (TIG)

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, M12

Prąd spawania:      [= (+)]

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu   | Fe  | Nb  |
|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|
| 0,02 | 0,06 | 0,02 | 22,0 | 65,0 | 9,0 | 0,01 | 0,3 | 3,4 |

Inne dane:

W.Nr.:      2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -40 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 20            | 760                | 500                   | 47               | 200       | 170 | 140  |
| EN            | TZ 0 | I1  | 550           | 590                | 360                   | 49               |           |     |      |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0,8      | 40 - 120          | 15 - 19           | 12                    | 4,0 - 8,0                  |
| 1,0      | 60 - 220          | 15 - 28           | 12 - 18               | 4,0 - 12,0                 |
| 1,2      | 150 - 260         | 24 - 29           | 18                    | 3,0 - 10,0                 |
| 1,6      | 230 - 350         | 25 - 30           | 18                    | 3,0 - 5,0                  |

Opis:

Drut lity przeznaczony głównie do napawania na stalach niestopowych i niskostopowych metodą MIG/MAG lub zmechanizowaną metodą TIG, w tym „gorącym drutem”. Może być również stosowany połączeń stali nierdzewnych ze stopami niklu, takich jak stale 6Mo z UNS N06625 (2.4856) i podobnych gatunków. Stopiwo jest bardzo odporne na korozję w środowiskach utleniających, wodnych i wysokotemperaturowych. Znajduje się w zastosowanie w instalacjach naftowych i gazowych, takich jak zawory, rury i kolnierze. Inne zastosowania to kriogenika i elementy poddawane działaniu wysokiej temperatury do 980°C, takie jak silniki lotnicze, układy wydechowe, kotły energetyczne i regeneracyjne. Aplikacje drutu obejmują też różne konstrukcje pracujące w wodzie morskiej. Połączenie wytrzymałości i odporności na korozję w szerokim zakresie temperatury jest wykorzystywane także w reaktorach chemicznych, kolumnach destylacyjnych i wymiennikach ciepła.

Dopuszczenia:

DNV            ERNiCrMo-3  
TÜV           12413, 20116 (TIG)

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, M12

Prąd spawania:      [= (+)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu   | Fe  | Nb+Ta |
|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-------|
| 0,02 | 0,06 | 0,02 | 21,7 | 65,0 | 9,0 | 0,02 | 0,3 | 3,50  |

Inne dane:

W.Nr.:            2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -105 | -196 |
| EN            | TZ 1 | I1  | 20            | 765                | 375                   | 46               | 185       | 170  | 150  |
| EN            | TZ 0 | I1  | 550           | 580                | 380                   | 48               |           |      |      |
| EN            | TZ 2 | I1  | 20            | 796                | 490                   | 40               | 140       |      | 120  |
| EN            | TZ 1 | I1  | 550           | 590                | 270                   | 46               |           |      |      |
| EN            | TZ 0 | I1  | 20            | 780                | 500                   | 45               | 130       | 120  | 110  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 1175°C / 0,5h, TZ 2 - po O.C. 550°C / 15h

Parametry technologiczne:

| Ø d (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1,0      | 100 - 200         | 21 - 27           | 15                    | 6,0 - 13,0                 |
| 1,2      | 160 - 280         | 24 - 30           | 18                    | 6,0 - 10,0                 |
| 1,6      | 200 - 350         | 25 - 32           | 22                    | 4,0 - 8,0                  |

Opis:

Drut ze stopu niklu przeznaczony do łączenia stopów Ni-Cr-Fe, stali 9% Ni stosowanych w temperaturach kriogenicznych, a także stali nierdzewnych ze stalami węglowymi, stopów Ni-Cu o wysokiej temperaturze roboczej ze stalami węglowymi i stopów Ni-Cu ze stopami niklu. Może być stosowany w powietrzu do 1175°C oraz w atmosferach zawierających dwutlenek siarki do 800°C. Nadaje się do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu oraz do platerowania metodą MIG/MAG lub zmechanizowaną metodą TIG.

Materiał spawany:

UNS N06600, UNS N06601, UNS N06690,  
UNS N08810 and UNS N08330 i inne

Dopuszczenia:

TÜV 00073, 00515 (TIG)

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

[= (+)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Ti   | Fe  | Nb+Ta |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|-------|
| 0,03 | 0,1 | 3,0 | 20,0 | 73,0 | 0,40 | 1,0 | 2,6   |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4806

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 660                   | 420                      | 35                  | 230       | 150  |

TZ 0 - po spawaniu

Parametry technologiczne:

| Ø d<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 0,8         | 40 - 120             | 15 - 19              | 12                       | 4,0 - 8,0                     |
| 1,0         | 60 - 220             | 15 - 28              | 12 - 18                  | 4,0 - 12,0                    |
| 1,2         | 150 - 260            | 24 - 29              | 18                       | 3,0 - 10,0                    |
| 1,6         | 230 - 350            | 25 - 30              | 18                       | 3,0 - 5,0                     |

Opis:

Spoivo TIG do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, np. ASTM 304, 304L (18%Cr/8%Ni) oraz ferrytycznych lub martenzytycznych stali nierdzewnych o maksymalnej zawartości 19% Cr. Nadaje się też do łączenia stali typu 18%Cr/8%Ni/Nb, np. ASTM 347, przy temperaturze pracy do 350°C. Produkt został zatwierdzony przez TÜV do stosowania w temperaturach kriogenicznych do 4K (-269°C). Typowe zastosowania kriogeniczne to produkcja naczyń Dewara, zbiorników, kriostatów oraz systemów do transportu i magazynowania LNG, LPG, ciekłego azotu i helu. Spełnia wymagania ASME i inne. Skład chemiczny jest zoptymalizowany do zastosowań kriogenicznych pod kątem wysokiej udułności i innych parametrów. Ma kontrolowaną zawartość ferrytu dla uzyskania odporności na mikropęknięcie oraz dodatki stopowe zapewniające stabilność łuku, odpowiednią płynność jeziora i mały rozprysk.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 00064  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: (= -)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,019 | 0,40 | 1,70 | 19,8 | 10,6 |

Inne dane:

FN typowo 6 (stopiwo)  
W. Nr. ~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 | -269 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 570                   | 420                      | 41                  | 145       | 75   | 40   |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo TIG do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, np. ASTM 304, 304L (18%Cr/8%Ni). Nadaje się też do łączenia stali typu 18%Cr/8%Ni/Nb, np. ASTM 347, przy temperaturze pracy do 350°C.

Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 43.118.01 |
| TÜV  | 00869     |
| UKCA | EN 13479  |

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: ☐ = (-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,013 | 0,90 | 1,80 | 20,0 | 10,0 |

Inne dane:

FN            typowo 8 (stopiwo)  
W. Nr.        ~1.4316

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 600                   | 390                      | 42                  | 135       | 50   |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo TIG do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, np. ASTM 316, 316L, a także 304, 304L, do zastosowań kriogenicznych, spełniające wymagania m.in. ASME. Może pracować w temperaturze do -269°C. Nadaje się też do łączenia nierdzewnych stali ferrytycznych lub martenzytycznych, o maksymalnej zawartości 19% Cr. Typowe zastosowania kriogeniczne to produkcja naczyń Dewara, zbiorników, kriostatów oraz systemów do transportu i magazynowania LNG, LPG, ciekłego azotu i helu. Skład chemiczny jest zoptymalizowany do zastosowań kriogenicznych pod kątem wysokiej udamności i innych parametrów. Ma kontrolowaną zawartość ferrytu dla uzyskania odporności na mikropęknięcie oraz dodatki stopowe zapewniające dobre właściwości spawalnicze. Obniżony poziom zanieczyszczeń ogranicza ryzyko pęknięcia na gorąco i pozwala uzyskać dużą stabilność łuku, odpowiednią płynność jeziorka i mały rozprysk. Stopiwo, dzięki niskiej zaw. węgla, ma dobrą odporność na korozję ogólną i międzykrystaliczną, a dodatek Mo podnosi odporność na korozję wżerową.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: ☐ = (-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,40 | 1,80 | 18,5 | 13,3 | 2,30 |

Inne dane:

FN: typowo 3,5 (stopiwo)  
W. Nr. ~1.4430

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-196 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| EN            | TZ 0 | I1  | 590                   | 460                      | 35                  | 80                |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoivo austenityczne do stali typu 20% Cr, 25% Ni, 4,5%Mo, 1,5% Cu, np. Sandvik 2RK65, stosowanych w wielu dziedzinach przemysłu przetwórczego, takich jak produkcja kwasu octowego, kwasu siarkowego, kwasu tereftalowego lub winowego oraz chlorku winylu. Nadaje się również do stosowania w obiegach chłodzenia z udziałem wody morskiej lub silnie zanieczyszczonej wody rzecznej. Wykazuje bardzo dobrą odporność na korozję naprężeniową w środowiskach kwasów nieutleniających. Odporność na korozję wżerową i korozję szczelinową jest znacznie lepsza niż w przypadku zwykłych stali nierdzewnych typu 18% Cr, 8% Ni i 18% Cr, 8% Ni, Mo. Zastępuje OK Tigrod 385.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 02223  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, R1

Prąd spawania:

$\square = (-)$

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu   |
|------|------|------|------|------|-----|------|
| 0,01 | 0,30 | 1,80 | 20,0 | 25,0 | 4,3 | 1,50 |

Inne dane:

FN 0  
W. Nr. ~1.4519

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 20            | 585                | 440                   | 35               | 200       | 160  |
| EN            | TZ 0 | I1  | 400           | 430                | 315                   | 33               |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Pręty o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Stopiwo łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udułnością, jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodor. Gatunek może być również stosowany do łaczenia stali „duplex” ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi.

Materiał spawany:

UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205 i inne

Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | ER 2209      |
| BV   | ER 2209      |
| CE   | EN 13479     |
| DB   | 43.118.13    |
| DNV  | Duplex steel |
| TÜV  | 19480        |
| UKCA | EN 13479     |

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3, N2

Prąd spawania: ☐ (= -)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,5 | 1,5 | 23,0 | 8,6 | 3,2 | 0,15 |

Inne dane:

FN                      typowo 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 710                   | 580                      | 28                  | 200       | 180 | 160 | 145 |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Pręty o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Stopiwo łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą uderzalnością, jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających siarkowodor. Gatunek może być również stosowany do łączenia stali „duplex” ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi. Zwiększony dodatek krzemu upłynnia jeziorko i ułatwia zwilżanie łączonych krawędzi.

Materiał spawany:

UNS S32304, S31803 / S32205, SAF 2304, 2205  
i inne

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TUV 19480  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I2, I3, N2

Prąd spawania: (= -)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,8 | 1,5 | 23,0 | 8,6 | 3,2 | 0,15 |

Inne dane:

FN typowo 55

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -46 | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 710                   | 580                      | 28                  | 200       | 180 | 155 | 145 |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo austenityczne przeznaczone do spawania stali żaroodpornych typu Sandvik 253MA, UNS S30815. Charakteryzuje się wysoką odpornością na pękanie i dobrą spawalnością. Jest odporne na utlenianie w powietrzu do 1150°C.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania:

[= (+)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Co   | Ce   | N    |
|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| 0,07 | 1,6 | 0,5 | 21,0 | 10,2 | 0,1 | 0,05 | 0,04 | 0,17 |

Inne dane:

FN 4 - 11, typowo 9  
W.Nr.: 1.4835

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -60 | -110 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 20            | 725                | 560                   | 40               | 135       | 60  | 30   |
| EN            | TZ 0 | I1  | 900           | 165                | 140                   | 38               |           |     |      |

Opis:

Spoivo TIG o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczone do spawania ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „super duplex”. Łączy w sobie wysoką wytrzymałość z doskonałą udarnością. Może być również stosowane do łączenia stali „super duplex” ze stalami niestopowymi lub niskostopowymi. Stopiwo charakteryzuje się wysoką odpornością na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową, szczególnie w środowiskach zawierających chlorki lub siarkowodór. Gatunek może być używany także do spawania stali „duplex” dla osiągnięcia maksymalnej odporności na korozję.

Materiał spawany:

UNS S32750, S32760 / S32205, SAF 2507, 2205

Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | ER 2594      |
| BV   | Duplex       |
| CE   | EN 13479     |
| DNV  | Duplex steel |
| TÜV  | 06592        |
| UKCA | EN 13479     |

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, N2

Prąd spawania:

[= (-)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,30 | 0,40 | 25,0 | 9,5 | 4,0 | 0,25 |

Inne dane:

FN typowo 50

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -40 | -46 | -50 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 850                   | 650                      | 25                  | 210       | 170 | 150 | 140 |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Pręty przeznaczone do spawania stali typu Sandvik 2RE10 (UNS S31002) oraz podobnych gatunków stosowanych do pracy w mediach silnie utleniających, np. w podgrzewaczach, chłodnicach i skraplaczach w przemyśle chemicznym. Dzięki wysokiej zawartości chromu i niklu, stopiwo ma bardzo dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: ☐ = (-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,10 | 1,70 | 24,5 | 20,4 |

Inne dane:

FN 0  
W. Nr. 1.4335  
HV10 typowo 180

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 530                   | 380                      | 38                  | 250       | 200  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Pręty ze stopu Cr-Ni-Mo z dodatkiem manganu stosowane do spawania stali typu UNS S31050, EN 1.4466, (np. Alleima® 2RE69). Stopiwo ma doskonałe właściwości mechaniczne w niskich temperaturach, dzięki czemu nadaje się do łączenia stali nierdzewnych przeznaczonych do kriogeniki. Ten gatunek jest z powodzeniem stosowany we wszystkich krytycznych jednostkach wysokociśnieniowych nowoczesnych procesów mocznikowych. Znalazł również szerokie zastosowanie w innych środowiskach korozyjnych np. w zakładach nawozów sztucznych.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 03102  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: ☐ = (-)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|-------|------|-----|------|------|-----|------|
| 0,010 | 0,12 | 4,6 | 25,0 | 22,0 | 2,2 | 0,14 |

Inne dane:

W. Nr. ~1.4466  
HV10 typowo 200

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | +20           | 580                | 335                   | 42               | 120       | 100  |
| EN            | TZ 0 | I1  | +400          | 410                | 225                   | 29               |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoivo chromowo-niklowo-molibdenowe z dodatkiem miedzi przeznaczone do spawania wysokostopowych austenitycznych stali nierdzewnych, takich jak UNS S08028 / 1.4563 (np. Sanicro 28). Nadaje się również do łączenia UNS N08825 / 2.4858 (np. Sanicro 41) i innych podobnych materiałów. Ze względu na swoje wyjątkowe właściwości korozyjne może być stosowane w najbardziej agresywnych środowiskach, takich jak zanieczyszczony kwas fosforowy, kwas siarkowy, kwas azotowy, surowy gaz ziemny oraz woda morska zawierająca chlorki. Typowe zastosowania to wymienniki ciepła, parowniki oraz instalacje chemiczne.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 02629  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania:

=(+)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|
| 0,01 | 0,1 | 1,7 | 27,0 | 31,0 | 3,5 | 1,0 |

Inne dane:

FN 0

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 20            | 600                | 440                   | 35               | 200       | 140  |
| EN            | TZ 0 | I1  | 550           | 390                | 270                   | 35               |           |      |

Opis:

Pręty do spawania metodą TIG stali typu superduplex SAF™ 2906, SAF™ 3006 i innych podobnych gatunków. Typowe zastosowania to spawanie rurociągów technologicznych i wymienników ciepła narażonych na działanie silnych kwasów, takich jak solny i siarkowy, kwasów organicznych oraz kwasu mrówkowego. Jest także stosowany do instalacji produkcyjnych tlenku glinu. Dzięki wysokiej zawartości chromu ma bardzo dobrą odporność na agresywne środowiska, takie jak wodorotlenki sodu i potasu.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

N2

Prąd spawania:

[= (-)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C      | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|--------|-----|-----|------|-----|-----|------|
| <0,025 | 0,4 | 1,0 | 29,0 | 7,0 | 2,2 | 0,30 |

Inne dane:

FN typowo 50 (stopiwo)

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>+20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | N2  | 870                   | 750                      | 25                                    | 165              |
| AWS           | TZ 0 | N2  | 880                   | 730                      | (25)                                  | 155              |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwó TIG ze stopu niklu typu 617. Ma doskonałą odporność na korozję i działanie wysokiej temperatury. Zapewnia doskonałą stabilność metalurgiczną i wytrzymałość w krótko- i długotrwałej ekspozycji na temperatury do 1100°C. Stosowane jest w wymiennikach ciepła i zaworach, w przemyśle petrochemicznym, turbinach gazowych, komponentach poddawanych wysokim temperaturom w przemyśle chemicznym i elektrowniach. Nadaje się do łączenia żaroodpornych stopów niklu oraz żaroodpornych stopów austenitycznych. Może być też używane do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do napawania.

Materiał spawany:

UNS N08810 (1.4958), UNS N08811 (1.4959),  
UNS N06617 (2.4663) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

[=(-)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Co   | Fe  | Al  |
|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|
| 0,07 | 0,09 | 0,36 | 22,5 | 54,0 | 8,8 | 11,3 | 1,0 | 1,3 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4663

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 770                   | 510                      | 37                  | 130       | 105  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoivo TIG ze stopu niklu typu C-22. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących. Ma lepszą ogólną odporność na korozję niż inne stopy Ni-Cr-Mo, takie jak UNS N10276 (2.4819) i UNS N06626 (2.4856). Jest stosowany m.in. w komponentach do syntezy organicznej, systemach płuczek spalin, instalacjach chlorowania, ujęciach geotermalnych, produkcji pestycydów i kwasu fosforowego, Nadaje się do napawania stali niskostopowych np. wykonywania przylg zaworów. Przeznaczony głównie do łączenia stopu UNS N06022 (2.4602). Może być także używany do materiału UNS N10276 (2.4819) oraz innych stopów Ni-Cr-Mo dla uzyskania lepszych właściwości stopiwa. Ponadto może być stosowany do połączeń stali nierdzewnych ze stopami niklu.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

(= -)

Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Cr   | Fe  | Mo   | W   |
|-------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 0,005 | 0,05 | 0,10 | 56,0 | 21,5 | 4,5 | 13,5 | 3,0 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4602

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 770                   | 540                      | 44                  | 160       | 120  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo TIG ze stopu niklu typu 686. Ma największą zawartość dodatków stopowych ze wszystkich stopów Ni-Cr-Mo. Jest przeznaczone do łączenia różnych stopów niklu oraz stali typu super duplex. Materiał jest niestabilny termicznie w temperaturach powyżej 1200°C, co stwarza duże ryzyko powstawania faz międzymetalicznych po spawaniu. Stopiwo zapewnia najlepszą odporność na korozję w większości zastosowań i jest szczególnie przydatny do napawania ścian szczelnych w kotłach przetwarzających odpady na energię. Ten gatunek może być stosowany w przemyśle petrochemicznym, chemicznym, naftowym i gazowym oraz morskim. Może być używany też do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub do platerowania.

Materiał spawany:

UNS N06022 (2.4602), UNS N06059 (2.4605),  
UNS N10276 (2.4819) i inne

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

⎓(—)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | W   | Fe   | Al   |
|-------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 0,004 | 0,06 | 0,26 | 21,4 | 58,0 | 16,0 | 3,4 | 0,35 | 0,23 |

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 815                   | 565                      | 45                  | 110       | 75   |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo TIG ze stopu niklu typu C-276. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję, zwłaszcza w mediach redukujących. Znajduje zastosowanie w zakładach przetwórstwa chemicznego, produkcji celulozy i papieru, przetwarzaniu odpadów i surowego gazu ziemnego. Służy do łączenia stopu UNS N10276 (2.4819) i innych stopów niklowo-chromowo-molibdenowych. Może być również stosowany do połączeń mieszanych stopów niklu, stali nierdzewnych i stali niskostopowych oraz do napawania. Używany jest się w kriogenice, instalacjach płuczek do odsiarczania spalin, chłodnicach kwasu siarkowego, w środowisku chloru gazowego, podchlorynu i dwutlenku chloru. Jest również stosowany w elementach komór spalania zasilanych tlenem.

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania: ☐ (= -)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn  | Ni   | Cr   | Fe  | Mo   | W   |
|-------|------|-----|------|------|-----|------|-----|
| 0,007 | 0,02 | 0,5 | 58,0 | 16,0 | 5,8 | 16,0 | 3,7 |

Inne dane:

W. Nr. ~2.4819  
HV10 typowo 240

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -110 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 780                   | 540                      | 44                  | 240       | 150  | 200  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo TIG ze stopu niklu typu 59. Jest to wszechstronny stop o doskonałej odporności na korozję do najbardziej wymagających zastosowań. Łączy w sobie doskonałą odporność na korozję w mediach utleniających i redukujących, ma doskonałą odporność w środowiskach zawierających chlorki i inne media korozyjne. Wykazuje doskonałą stabilność termiczną w porównaniu z innymi popularnymi stopami niklu, przez wyjątkową odporność na wydzielanie faz między- metalicznych podczas procesu spawania. Znajduje zastosowanie w agresywnych i zanieczyszczonych mediach korozyjnych, w tym w płuczkach do odsiarczania spalin, zakładach przetwórstwa chemicznego, w instalacjach morskich i petro- chemicznych. Może być stosowany w środowiskach kwasów mineralnych, takich jak kwas siarkowy, kwas solny, kwas fosforowy, kwas azotowy itp. Nadaje się do spawania podobnych stopów niklu oraz połączeń mieszanych z innymi stopami niklu a także stali super-austenitycznych i super-/hyper-duplex ze stalami nierdzewnymi lub ich kombinacji ze stopami niklu. Zastępuje OK Tigrod NiCrMo-13.

Materiał spawany:

UNS N10276 (2.4819), UNS N06022 (2.4602),  
UNS N06625 (2.4856), N08825 (2.4858) i inne

Dopuszczenia:

TÜV 09184

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1

Prąd spawania:

(= -)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Co   | Fe  | Al   |
|-------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| 0,003 | 0,02 | 0,20 | 22,7 | 60,6 | 15,5 | 0,01 | 0,5 | 0,24 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4605

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 780                   | 470                      | 42                  | 170       | 130  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoiwo TIG przeznaczone do łączenia stopów niklu oraz stali Cr-Ni-Mo o bardzo wysokiej odporności na korozję w środowiskach utleniających. Nadaje się również do łączenia stali nierdzewnych i stopów niklu pracujących w wysokich temperaturach, takich jak stale 6% Mo, stop Ni UNS N06625 (2.4856) i podobnych gatunków. Może być stosowane do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu lub platerowania. Znajduje zastosowanie zarówno w kriogenice, jak i komponentach pracujących w wysokiej temperaturze do 980°C. Połączenie wytrzymałości stopiwa i odporności na korozję w szerokim zakresie temperatur jest wykorzystywane m.in. w reaktorach chemicznych, instalacjach kolumn destylacyjnych i wymiennikach ciepła. Zastępuje OK Tigrod NiCrMo-3.

Dopuszczenia:

BV ERNiCrMo-3  
TÜV 19478

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3, R1

Prąd spawania:

[= (-)]

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu   | Fe  | Nb  |
|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|
| 0,02 | 0,05 | 0,02 | 22,0 | 65,0 | 8,9 | 0,02 | 0,3 | 3,4 |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4831

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | - 46 | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 780                   | 540                      | 47                  | 170       | 150  | 140  |

TZ 0 - po spawaniu

Opis:

Spoivo TIG ze stopu niklu przeznaczony do łączenia stopów Ni-Cr-Fe, stali 9% Ni stosowanych w temperaturach kriogenicznych, a także stali nierdzewnych ze stalami węglowymi, stopów Ni-Cu o wysokiej temperaturze roboczej ze stalami węglowymi i stopów Ni-Cu ze stopami niklu. Może być stosowane w powietrzu do 1175°C oraz w atmosferach zawierających dwutlenek siarki do 800°C. Nadaje się do połączeń mieszanych stali nierdzewnych ze stopami niklu oraz do platerowania.

Materiał spawany:

UNS N06600, UNS N06601, UNS N06690,  
UNS N08810 and UNS N08330 i inne

Dopuszczenia:

TUV 00515

Gaz ochronny (EN ISO 14175):

I1, I3

Prąd spawania:

(= -)

Typowy skład chemiczny spoiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Ti   | Fe  | Nb+Ta |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|-------|
| 0,03 | 0,1 | 3,0 | 20,0 | 73,0 | 0,40 | 1,0 | 2,6   |

Inne dane:

W.Nr.: 2.4806

HV10 typowo 180

Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0.2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|------|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | +20       | -196 |
| EN            | TZ 0 | I1  | 20            | 720                | 480                   | 40               | 230       | 150  |
| EN            | TZ 0 | I1  | 350           | 620                | 400                   | 37               |           |      |



# DRUTY RDZENIOWE (PROSZKOWE)

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Ogólne informacje o spawaniu drutami rdzeniowymi.....             | E1  |
| Przegląd norm dotyczących spawalniczych drutów rdzeniowych.....   | E3  |
| Lista gatunków drutów rdzeniowych .....                           | E4  |
| Druty rdzeniowe do...                                             |     |
| spawania stali niestopowych, niskostopowych i energetycznych..... | E6  |
| spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych .....               | E59 |
| napraw, regeneracji, połączeń różnoimiennych i żeliwa .....       | E74 |

Technologia spawania drutami rdzeniowymi (proszkowymi) jest w zasadzie taka sama, jak technologia MIG/MAG. Jedyną różnicą jest materiał dodatkowy. W metodzie MIG/MAG używany jest drut lity, natomiast w opisywanej technologii spawania używany jest drut elektrodowy, który składa się z zewnętrznej metalowej powłoki, zwiniętej z taśmy, mający postać cienkościennej rurki wypełnionej wewnątrz topnikiem, metalicznym proszkiem lub niezbędnymi dodatkami stopowymi. W przeciwieństwie do drutów litych, druty rdzeniowe mogą mieć różne właściwości stopiwa lub specyficzne właściwości spawalnicze osiągane poprzez różny skład wypełnienia. Znacznie większa gęstość prądu ( $A/mm^2$ ) w przewodzącej części drutu rdzeniowego (w powłoce), pozwala na znacznie szybsze jego stapianie, w porównaniu z drutem litym o takiej samej średnicy, przy takich samych parametrach spawania. Tym samym osiągana jest wyższa wydajność procesu wraz z łatwiejszą kontrolą jeziorka spawalniczego. Druty rdzeniowe używane są najczęściej w osłonie gazu ochronnego. Wypełnienie niektórych rodzajów drutów rdzeniowych może być również zaprojektowane w taki sposób, że podczas spawania tworzy się własna atmosfera ochronna i udział dodatkowego gazu nie jest wymagany. Są to druty rdzeniowe samoosłonowe.

## Druty z wypełnieniem rutyłowym

Druty rdzeniowe rutyłowe zapewniają najlepszy wygląd lica spoiny, głęboki przetop materiału spawanego i łatwe usunięcie powstałego żużlu. Większość gatunków zapewnia dobre własności w każdej pozycji spawania.

Drutami tego typu można spawać łukiem natryskowym, przy stosunkowo małym natężeniu prądu, z minimalnym rozpryskiem. Dostępne są również specjalnie gatunki do spawania z dużą prędkością oraz gatunki o zwiększonej wydajności stopiwa, przeznaczone głównie do spawania w pozycji podłonej lub nabocznej. Druty rutyłowe pokrywają zastosowaniem bardzo szeroki zakres rodzajów stali, łącznie ze stalami energetycznymi oraz nierdzewnymi. Najczęściej używane są w osłonie mieszanek gazowych (np. M21), rzadziej w  $CO_2$  (C1). Najczęściej używanymi przedstawicielami tej grupy drutów rdzeniowych są druty OK Tubrod 15.14 i PZ 6113.

## Druty z wypełnieniem zasadowym

Druty rdzeniowe zasadowe zapewniają stopiwo o wysokiej jakości i udatności w niskich temperaturach, podobnie jak elektrody z otuliną zasadową. Wiele z nich jest testowanych metodą CTOD, osiągając doskonałe wyniki. Stosowane są w konstrukcjach pracujących w temperaturach do  $-50^\circ C$ . Do tej grupy należą również druty do spawania stali o wysokiej wytrzymałości i stali żarowytrzymałych. Aby uzyskać najlepsze wyniki spawania zaleca się odpowiednie szkolenie. Wymagane jest posiadanie właściwych uprawnień przez spawaczy. Z tego powodu, jak

również konieczności bardziej rygorystycznego przestrzegania wymaganych parametrów spawania, są mniej popularne. Są bardzo wydajne przy spawaniu połączeń doczołowych, zwłaszcza w pozycji PC oraz przy jednostronnym spawaniu na podkładkach ceramicznych w pozycji PA i PB. Znajdują często zastosowanie w produkcji zbiorników ciśnieniowych, profili konstrukcyjnych, budowie mostów i platform morskich itp., często w połączeniu z drutami rutyłowymi, używanymi w pozycjach PE i PF. Najczęściej stosowanymi przedstawicielami tej grupy są druty OK Tubrod 15.00 i PZ 6125.

## Druty z wypełnieniem metalicznym

Druty metaliczne zwykle wypełnione są sproszkowanym żelazem, z niewielką ilością składników odtleniających i stabilizujących. Druty tego typu mogą zawierać także dodatki stopowe, w celu regulacji składu chemicznego stopiwa (np. druty do napawania). Właściwości spawalnicze tych typów drutów rdzeniowych można przyrównać do właściwości spawania drutem litym. Ich uzysk wynosi około 90%, ale wydajność stapiania jest znacznie większa niż drutów litych, ze względu na większą gęstość prądu. Oprócz małych wysepek szklawa, na powierzchni lica spoin nie powstaje żużel, co jest korzystne, zwłaszcza jeżeli chodzi o spoiny wielowarstwowe i spawanie zmechanizowane. Dlatego też bardzo często są wykorzystywane w procesach spawania za pomocą robotów przemysłowych. Posiadają doskonałe właściwości spawalnicze i mogą pracować we wszystkich pozycjach. Po zastosowaniu prądu impulsowego

nadają się do spawania cienkich blach oraz do przetopów graniowych, jako metoda zastępcza do TIG. Przedstawicielami tego typu drutów rdzeniowych są np.: OK Tubrod 14.12, PZ6102 i OK Tubrod 14.11 oraz druty nowej generacji z rodziny Coreweld.

## **Druty rdzeniowe samoosłonowe**

Druty z tej grupy zawierają w rdzeniu składniki gazotwórcze i oddleniające stopiwo. Podczas jarzenia się łuku same wytwarzają atmosferę ochronną i blokują dostęp powietrza do jeziora spawalniczego, dzięki czemu zbędna jest instalacja gazu ochronnego. Wytwarzają jednak duże ilości dymów oraz składników gazowych, szkodliwych dla zdrowia, więc powinny być używane tylko w przypadku sprawnie działającej instalacji odciągowej i wentylacyjnej lub przy pracy na zewnątrz. Ten rodzaj wypełnienia jest często stosowany w drutach służących do napraw i regeneracji.

## **Porównanie z innymi technologiami spawania**

### **Spawanie ręczne elektrodą otuloną:**

- nawet kilkakrotny wzrost wydajności spawania
- znacznie niższe koszty procesu spawania, w przeliczeniu na 1 m złącza
- bardzo niska zawartość wodoru dyfundującego w stopiwie - zwykle poniżej 5 ml/100g stopiwa
- doskonała jakość stopiwa, z minimalnym występowaniem porowatości lub wtrąceń żużla

### **Metoda MIG/MAG:**

- znaczny wzrost wydajności spawania, przede wszystkim w pozycjach przymusowych
- niższe koszty procesu spawania, w przeliczeniu na 1 m złącza
- doskonałe wykorzystanie zmechanizowanych i zrobotyzowanych stanowisk pracy
- lepsza jakość stopiwa
- większa możliwość wprowadzania dodatków stopowych
- ograniczona możliwość wykonywania przetopów graniowych bez użycia podkładki

### **Opakowania drutów rdzeniowych**

Druty rdzeniowe dostarczane są na szpulach typu S200, B300 i BS300 o wadze od 5 kg do 16 kg, w zależności od rodzaju i średnicy. Niektóre typy dostarczane są w dużych opakowaniach typu MARATHON PAC™. Informacje dotyczące opakowań znajdują się w rozdziale L, a zalecenia dotyczące przechowywania - w rozdziale M.

**PN-EN ISO 14175**

Materiały dodatkowe do spawania – Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.

**PN-EN ISO 17632**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali niestopowych i drobnziarnistych – Klasyfikacja.

**PN-EN ISO 17634**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali odpornych na pękanie – Klasyfikacja.

**PN-EN ISO 7633**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe proszkowe i pręty do spawania łukowego w osłonie gazu i bez osłony gazu elektrodą metalową stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja.

**PN-EN ISO 18276**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową, w osłonie gazu i bez osłony gazu, stali o wysokiej wytrzymałości – Klasyfikacja.

**PN-EN ISO 1071**

Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone, druty, pręty i druty proszkowe do spawania żeliwa. Klasyfikacja.

**PN-EN 14700**

Materiały dodatkowe do spawania – Materiały dodatkowe do napawania utwardzającego.

**ANSI/AWS A5.18/A5.18M**

Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

**ANSI/AWS A5.20/A5.20M**

Specification for Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding

**ANSI/AWS A5.22**

Specification for Stainless Steel Electrodes for Flux Cored Arc welding and Stainless Steel Flux Cored Rods for Gas Tungsten Arc Welding

**ANSI/AWS A5.28/A5.28M**

Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

**ANSI/AWS A5.29/A5.29M**

Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding

## Druty rdzeniowe do spawania stali niestopowych, niskostopowych i energetycznych

| Nazwa               | EN/ISO                                        | SFA/AWS                  | Strona |
|---------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|--------|
| OK Tubrod 14.01     | T 42 2 Z M M21 2 H5                           | E70C-GM                  | E6     |
| OK Tubrod 14.02     | T 50 2 Z M M21 2 H5                           | E80C-G                   | E7     |
| OK Tubrod 14.03     | T 69 4 Mn2NiMo M M21 2 H5                     | E110C-G, E111TG-K3       | E8     |
| OK Tubrod 14.04     | T 42 6 2Ni M M21 2 H5                         | E70C-G                   | E9     |
| OK Tubrod 14.05     | T 42 4 Z M M21 2 H5                           | E70C-GM                  | E10    |
| OK Tubrod 14.10     | T 46 4 M M21 2 H5                             | E70C-6M H4               | E11    |
| OK Tubrod 14.11     | T 42 4 M M21 3 H5                             | E70C-6M H4               | E12    |
| OK Tubrod 14.12     | T 42 2 M C1 1 H10, T 42 2 M M21 1 H10         | E70C-6M, E70C-6C         | E13    |
| OK Tubrod 14.13     | T 42 2 M M21 2 H5                             | E70C-6M                  | E14    |
| OK Tubrod 15.00     | T 42 3 B C1 2 H5, T 42 3 B M21 2 H5           | E71T-5C H4, E71T-5M H4   | E15    |
| OK Tubrod 15.09     | T 69 4 2NiMo P M21 2 H5                       | E111T1-K3MJ H 4          | E16    |
| OK Tubrod 15.11     | T 50 6 2Ni P M21 2 H5                         | E81T1-Ni2M               | E17    |
| OK Tubrod 15.14     | T 46 2 P C1 1 H5, T 46 3 P M21 2 H5           | E71T-1M H8, E71T-1C H8   | E18    |
| OK Tubrod 15.15     | T 46 2 P C1 1 H5, T 46 2 P M21 2 H5           | E71T-1M, E71T-1C         | E19    |
| OK Tubrod 15.17     | T 46 3 1Ni P C1 2 H5, T 46 4 1Ni P M21 2 H5   | E81T1-Ni1MJ, E81T1-Ni1CJ | E20    |
| OK Tubrod 15.19     | T 50 5 Z P M21 2 H5                           | E81T1-Ni1M               | E21    |
| OK Tubrod 15.20     | -                                             | E81T5-B2M H4             | E22    |
| OK Tubrod 15.22     | -                                             | E90T5-B3                 | E23    |
| OK Tubrod 15.27     | T 69 5 Mn2.5Ni B M21 3 H5                     | E110T5-GM                | E24    |
| FILARC PZ 6102      | T 46 4 M M21 2 H5, T 46 4 M M24 2 H5          | E70C-6M H4               | E25    |
| FILARC PZ 6104      | T 42 5 Z M M21 2 H5                           | E70C-GM H4               | E26    |
| FILARC PZ 6111      | T 42 2 1Ni R C1 3 H10, T 46 2 1Ni R M21 3 H10 | E70T1-G                  | E27    |
| FILARC PZ 6111HS    | T 42 2 1Ni R C1 3 H10, T 46 2 1Ni R M21 3 H10 | E70T-1C H8, E70T-1M H8   | E28    |
| FILARC PZ 6112      | T 42 2 P C1 1 H5, T 46 2 P M21 1 H5           | E71T1-GH4, E71T1-GMH8    | E29    |
| FILARC PZ 6113      | T 42 3 P C1 1 H5, T 46 4 P M21 1 H5           | E71T-1M H8, E71T-1C H4   | E30    |
| FILARC PZ 6113S     | T 46 3 P C1 2 H5                              | E71T-9C H4               | E31    |
| FILARC PZ 6114      | T 46 5 P M21 1 H5                             | E71T-1MJ H4              | E32    |
| FILARC PZ 6114S     | T 46 4 P C1 1 H5                              | E71T-CJ H4               | E33    |
| FILARC PZ 61115     | T 50 5 2Ni P M21 2 H5                         | -                        | E34    |
| FILARC PZ 6116S     | T 46 6 1.5Ni P C1 1 H5                        | E81T1-K2 C JH4           | E35    |
| FILARC PZ 6125      | T 42 6 1Ni B M21 1 H5                         | E71T5-K6M H4             | E36    |
| FILARC PZ 6138      | T 50 6 1Ni P M21 1 H5                         | E81T1-Ni1M JH4           | E37    |
| FILARC PZ 6138SR    | T 46 6 1Ni P M21 1 H 5                        | E 81T1-Ni1M J            | E38    |
| Coreshield 8        | T 42 2 Y NO 2                                 | E71T-8                   | E39    |
| Coreshield 15       | -                                             | E71T-14/GS               | E40    |
| Coreweld 46 LS      | T 46 4 M M20 2 H5, T 46 4 M M21 2 H5          | E70C-6 M H 4             | E41    |
| Coreweld 46 LT H4   | T 46 6 Z M M21 2 H5                           | E80C-G H4                | E42    |
| Coreweld 55 LT H4   | T 55 6 Z M M21 2 H5                           | E90C-G H4                | E43    |
| Coreweld 69 LT H4   | T 69 6 Mn2NiMo M M21 2 H5                     | E110C-G H4               | E44    |
| Coreweld 89         | T 89 4 Z M M21 3 H5                           | E120C-G H4               | E45    |
| Dual Shield 46M RMn | T 46 4 P M21 2                                | E71T-1M H8               | E46    |
| Dual Shield 55      | T 55 4 Z P M21 2 H5                           | E91T1-GM, E91T1-Ni1M     | E47    |
| Dual Shield 62      | T 62 4 Mn1.5Ni P M21 2 H5                     | E101T1-G                 | E48    |
| Dual Shield 69      | T 69 6 Z P M21 2 H5                           | E111T1-GM                | E49    |
| Dual Shield 110C    | T 69 6 Z P C1 2 H5                            | E111T1-GC H4             | E50    |

| Nazwa                    | EN/ISO                            | SFA/AWS             | Strona |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------|
| Dual Shield MoL          | T MoL P M 2 H5                    | E81T1-A1M           | E51    |
| Dual Shield CrMo1        | T CrMo1 P M 2 H5                  | E81T1-B2M           | E52    |
| Dual Shield CrMo2        | T CrMo2 P M 2 H5                  | E91T1-B3M           | E53    |
| Dual Shield Pr. 71 LT H4 | T42 4 P C1 1 H5, T42 4 P M21 1 H5 | E71T-12C-J/12M-J-H4 | E54    |
| Dual Shield Pr. 81Ni1M   | T 50 6 1Ni P M21 1 H5             | E81T1-Ni1M H4       | E55    |
| Pipeweld 91T-1           | T 55 4 Z P M21 2 H5               | E91T1-G             | E56    |
| Pipeweld 101T-1          | T 62 4 Mn1Ni P M21 2 H5           | E101T1-G            | E57    |
| Pipeweld 111T-1          | T 69 4 2NiMo P M21 2 H5           | E111T1-K3MJ H4      | E58    |

## Druty rdzeniowe do spawania stali nierdzewnych i wysokostopowych

| Nazwa                       | EN/ISO                                     | SFA/AWS                  | Strona |
|-----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------|
| Shield-Bright 308H          | T 19 9 H P M21 2, T 19 9 H P C1 2          | E308HT1-4, E308HT1-1     | E59    |
| Shield-Bright 308L          | T 19 9 L P M21 2, T 19 9 L P C1 2          | E308LT1-4, E308LT1-1     | E60    |
| Shield-Bright 308L X-tra    | T 19 9 L R M21 3, T 19 9 L R C1 3          | E308LT0-4, E308LT0-1     | E61    |
| Shield-Bright 309L          | T 23 12 L P M21 2, T 23 12 L P C1 2        | E309LT1-4, E309LT1-1     | E62    |
| Shield-Bright 309L X-tra    | T 23 12 L R M21 3, T 23 12 L R C1 3        | E309LT0-4, E309LT0-1     | E63    |
| Shield-Bright 309L Mo       | T 23 12 2 L P M21 2, T 23 12 2 L P C1 2    | E309LMoT1-4, E309LMoT1-1 | E64    |
| Shield-Bright 309L Mo X-tra | T 23 12 2 L R M21 3, T 23 12 2 L R C1 3    | E309LMoT0-4, E309LMoT0-1 | E65    |
| Shield-Bright 316L          | T 19 12 3 L P M21 2, T 19 12 3 L P C1 2    | E316LT1-4, E316LT1-1     | E66    |
| Shield-Bright 316L X-tra    | T 19 12 3 L R M21 3, T 19 12 3 L R C1 3    | E316LT0-4, E316LT0-1     | E67    |
| Shield-Bright 2209          | T 22 9 3 N L P M21 2, T 22 9 3 N L P C1 2  | E2209T1-4, E2209T1-1     | E68    |
| Shield-Bright 2594          | T 25 9 4 N L P M21 2                       | E2594T1-4                | E69    |
| Shield-Bright NiCrMo-3      | T Ni 6625 P M21 2                          | ENiCrMo3T1-4             | E70    |
| OK Tubrod 15.31             | T 19 12 3 L M M12 2, T 19 12 3 L M M13 2   | EC316L                   | E71    |
| OK Tubrod 15.34             | T 19 9 L M M13 2, T 19 9 L M M21 2, T Fe10 | -                        | E72    |
| OK Tubrod 15.37             | T 22 9 3 N L M M12 2, T 22 9 3 N L M M13 2 | EC2209                   | E73    |

## Druty rdzeniowe do napraw, regeneracji, połączeń różnoimiennych i żeliwa

| Nazwa                  | EN/ISO                                | SFA/AWS | Strona |
|------------------------|---------------------------------------|---------|--------|
| OK Tubrodur 13Cr G     | T Z Fe7                               | -       | E74    |
| OK Tubrodur 13Mn O/G   | T Fe9                                 | -       | E75    |
| OK Tubrodur 15CrMn O/G | T Fe9                                 | -       | E76    |
| OK Tubrodur 30 O M     | T Z Fe1                               | -       | E77    |
| OK Tubrodur 35 G M     | T Fe1                                 | -       | E78    |
| OK Tubrodur 35 O M     | T Fe3                                 | -       | E79    |
| OK Tubrodur 40 O M     | T Z Fe2                               | -       | E80    |
| OK Tubrodur 53 G M     | T Fe3                                 | -       | E81    |
| OK Tubrodur 55 O A     | T Z Fe14                              | -       | E82    |
| OK Tubrodur 58 O G/M   | T Fe6                                 | -       | E83    |
| OK Tubrodur 60 G M     | T Z Fe2                               | -       | E84    |
| OK Tubrodur 200 O D    | T Fe10                                | -       | E85    |
| FILARC PZ 6163         | T Fe7                                 | -       | E86    |
| FILARC PZ 6166         | T Fe7, T 13 4 M M12 2, T 13 4 M M13 2 | -       | E87    |
| NICORE 55              | T C NiFe-1 M                          | -       | E88    |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym 0,5% Cu, przeznaczony do spawania stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax, Atmofix i innych.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

0.5% Cu

## Prąd spawania:

$\pm$

## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cu   |
|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,58 | 1,35 | 0,48 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 0 | M21 | 595                   | 489                    | 26                  | 98               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12,0                       | 1,3 - 7,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym Mo, przeznaczony do spawania stali o dużej wytrzymałości oraz stali obrabianych cieplnie, m.in. RQT 500, 600, Hyplus 29, Ducol W30. Stosowany w konstrukcjach okrętowych, maszynach roboczych i innych silnie obciążonych konstrukcjach, wymagających dobrej uduchowności.

## Dopuszczenia:

|      |                |
|------|----------------|
| CE   | EN 13479       |
| DB   | 42.039.34 (M2) |
| TÜV  | 10716          |
| UKCA | EN 13479       |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

0,5% Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,58 | 1,27 | 0,51 |

## Pozycje spawania:



Ø 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 0 | M21 | 663                   | 588                    | 25                  | 79               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12,0                       | 1,3 - 7,5                      |
| 1,6              | 140 - 450               | 18 - 36                 | 95                      | 20                          | 1,5 - 8,5                        | 1,6 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu i molibdenu zapewniającym wysoką wytrzymałość i udurowość w temp. do -40°C. Stosowany w konstrukcjach stalowych pracujących w niskich temperaturach m. in. w urządzeniach dźwigowych i budownictwie przybrzeżnym.

## Dopuszczenia:

|      |                 |
|------|-----------------|
| CE   | EN 13479        |
| DB   | 42.039.23 (M21) |
| TÜV  | 04142           |
| UKCA | EN 13479        |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,50 | 1,60 | 2,25 | 0,56 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 842                   | 757                      | 20                  | 71               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12                         | 1,3 - 7,5                      |
| 1,4              | 120 - 380               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,0                        | 1,6 - 7,5                      |
| 1,6              | 140 - 450               | 18 - 36                 | 95                      | 20                          | 1,5 - 8,5                        | 1,6 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu, przeznaczony do zastosowań wymagających dobrych własności udatnościowych w temperaturach do -60°C, np. w konstrukcjach przybrzeżnych. Druty o średnicy 1,2 mm i 1,4 mm mogą pracować w pozycjach przymusowych przy użyciu łuku zwarcowego.

## Dopuszczenia:

|      |                |
|------|----------------|
| ABS  | 3YSA H10 (M21) |
| CE   | EN 13479       |
| DNV  | V YMS (H10)    |
| LR   | 5Y40S H5 (M21) |
| TÜV  | 04304          |
| UKCA | EN 13479       |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

2% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,40 | 0,98 | 2,26 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 570                   | 460                    | 26                  | 141       | 78  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12,0                       | 1,3 - 7,5                      |
| 1,4              | 120 - 380               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,0                        | 1,6 - 7,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu, zapewniający dobre własności uderzeniowe do -40°C, przeznaczony do konstrukcji stalowych pracujących w niskich temperaturach, w tym do budownictwa przybrzeżnego. Drut o średnicy 1,0 mm doskonale nadaje się do wykonywania warstw graniowych podczas spawania jednostronnego.

## Dopuszczenia:

|      |                |
|------|----------------|
| ABS  | 3YSA H10 (M21) |
| BV   | SA3YM HH (M21) |
| CE   | EN 13479       |
| DNV  | III YMS (H10)  |
| LR   | 4Y40S H5 (M21) |
| UKCA | EN 13479       |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,52 | 1,36 | 0,91 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -40 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 601                   | 501                    | 27                  | 110       | 80  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0              | 80 - 250                | 14 - 30                 | 95                      | 20                          | 2,5 - 10,0                       | 1,2 - 4,2                      |
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12,0                       | 1,3 - 7,5                      |

## Opis:

Wysokiej jakości drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, przeznaczony do spawania stali niestopowych. Cechy charakterystyczne to mały rozprysk metalu i niewielka ilość szklawa na licu spoin. Pracuje łukiem natryskowym od 180 A / 26 V, zapewniając dużą wydajność stopiwa. Nadaje się do spawania cienkich blach (>3mm) w procesach zmechanizowanych lub zautomatyzowanych, w tym także za pomocą robotów. Odpowiedni do przetopów graniowych wykonywanych na podkładkach ceramicznych.

## Dopuszczenia:

|      |                 |
|------|-----------------|
| CE   | EN 13479        |
| DB   | 42.039.22       |
| DNV  | IV YMS H5 (M21) |
| LR   | 4Y46M, 4Y46S    |
| TÜV  | 05018           |
| UKCA | EN 13479        |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   |
|-------|------|------|
| 0,075 | 0,65 | 1,55 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ 0 | M21 | 570                   | 485                    | 28,9                | 75               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 130 - 350               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 4,6 - 18,5                       | 2,0 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, spękanie zaprojektowany do spawania zmechanizowanego i robotów spawalniczych. Odpowiedni do spawania cienkich blach. Wytwarza łuk natryskowy przy niskim napięciu łuku, zapewniając minimalny rozprysk i wysoką jakość stopiwa.

## Dopuszczenia:

|      |                    |
|------|--------------------|
| ABS  | 4Y400SA H5 (M21)   |
| BV   | S3YM H5            |
| CE   | EN 13479           |
| DB   | 42.039.28 (M21)    |
| DNV  | IV Y40 H5 (M21)    |
| LR   | 4Y40M H5, 4Y40S H5 |
| TÜV  | 10010              |
| UKCA | EN 13479           |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21, M12 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Gaz | C     | Si   | Mn   |
|-----|-------|------|------|
| M21 | 0,048 | 0,64 | 1,45 |
| M12 | 0,050 | 0,90 | 1,90 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 558                   | 453                      | 32                  | 55               |
| EN            | TZ 0 | M12 | 560 - 660             | >460                     | >22                 | >47              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 350               | 14 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 18,5                       | 1,3 - 8,0                      |
| 1,4              | 150 - 350               | 18 - 33                 | 95                      | 20                          | 3,5 - 12,1                       | 2,1 - 7,2                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do spawania stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnostopowych. Szczególnie odpowiedni do układania spoin pachwinowych w pozycji nabocznej, w przemyśle stoczniowym. Wykazuje dużą tolerancję na podkład zabezpieczający blachy przed korozją (tzw. primer).

## Dopuszczenia:

|      |                      |
|------|----------------------|
| CE   | EN 13479             |
| ABS  | 3YSA H10 (M21 i C1)  |
| BV   | SA 3 YM (M21 i C1)   |
| DB   | 42.039.24 (M21 i C1) |
| DNV  | III YMS (M21 i C1)   |
| LR   | 3 YS (M21 i C1)      |
| RINA | 3Y S (M21 i C1)      |
| TÜV  | 06649                |
| UKCA | EN 13479             |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:

(=±)

## Zawartość wodoru:

<10ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Gaz | C    | Si   | Mn   |
|-----|------|------|------|
| M21 | 0,08 | 0,60 | 1,43 |

## Pozycje spawania:



Ø 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -29 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 586                   | 481                    | 27                  | 96        | 82  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0              | 80 - 250             | 14 - 30              | 95                   | 20                       | 2,5 - 10                      | 1,2 - 4,2                   |
| 1,2              | 100 - 320            | 16 - 32              | 95                   | 20                       | 1,8 - 12                      | 1,3 - 7,5                   |
| 1,4              | 120 - 380            | 16 - 34              | 95                   | 20                       | 2,0 - 9,0                     | 1,6 - 7,5                   |
| 1,6              | 140 - 450            | 18 - 36              | 95                   | 20                       | 1,5 - 8,5                     | 1,6 - 8,0                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu metalicznym do szybkiego wykonywania spoin pachwinowych i czołowych w pozycjach podolnej i nabocznej. Łuk jarzy się stabilnie przy wszystkich natężeniach prądu spawania, dzięki czemu uzyskuje się doskonały wygląd spoiny oraz brak podtopień i rozprysku.

## Materiał spawany:

S235 do S420

## Dopuszczenia:

|      |                 |
|------|-----------------|
| ABS  | 3YSA H5 (M21)   |
| BV   | 3A3YM (M21)     |
| CE   | EN 13479        |
| DB   | 42.039.03 (M21) |
| DNV  | IIIYMS (M21)    |
| LR   | 3, 3YS (M21)    |
| TÜV  | 09086           |
| UKCA | EN 13479        |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:

=(+)

## Zawartość wodoru:

<5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,08 | 0,63 | 1,51 |

## Pozycje spawania:



Ø 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -29 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 611                   | 503                    | 26                  | 106       | 85  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Srednica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12                         | 1,3 - 7,5                      |
| 1,4              | 120 - 380               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,0                        | 1,6 - 7,5                      |
| 1,6              | 140 - 450               | 18 - 36                 | 95                      | 20                          | 1,5 - 8,5                        | 1,6 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - zasadowym, wytwarzający niskowodorowe stopiwo, odporne na pękanie. Powstająca na licu powłoka zużłu jest cienka i może być łatwo przetopiona w kolejnej warstwie. Drut o średnicy 1,2 mm umożliwia spawanie w pozycjach przymusowych. Stosowany do spawania wielowarstwowych złączy w konstrukcjach mostów, zbiorników ciśnieniowych itp.

## Materiał spawany:

S235/P235 do S420/P420

## Dopuszczenia:

|      |                      |
|------|----------------------|
| CE   | EN 13479             |
| DB   | 42.039.12, 81.039.03 |
| DNV  | III YMS (M21)        |
| LR   | 3YS H5 (M21)         |
| RINA | 3YS H5 (M21)         |
| TÜV  | 02181                |
| UKCA | EN 13479             |

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

<4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,06 | 0,70 | 1,44 |

## Pozycje spawania:



Ø 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20       | -30 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 569                   | 456                    | 28                  | 145       | 129 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0              | 100 - 230            | 14 - 30              | 85                   | 20                       | 4,5 - 13,0                    | 1,2 - 4,0                   |
| 1,2              | 120 - 300            | 16 - 32              | 85                   | 20                       | 4,0 - 15,0                    | 1,7 - 6,5                   |
| 1,4              | 130 - 350            | 16 - 32              | 85                   | 20                       | 3,0 - 12,0                    | 1,5 - 7,5                   |
| 1,6              | 140 - 400            | 24 - 34              | 85                   | 20                       | 3,0 - 10,5                    | 2,0 - 8,0                   |

## Opis:

Drut rzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutyłowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
TÜV 10733  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,055 | 0,39 | 1,21 | 2,30 | 0,40 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | M21 | 840                   | 761                     | 20                  | 60               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 5,6 - 19,8                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutyłowym, z dodatkiem stopowym Ni, do stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia bardzo dobre własności uderzeniowe do -60°C, przeznaczony do konstrukcji stalowych pracujących w niskich temperaturach, w tym do budownictwa przybrzeżnego i przemysłu stoczniowego.

## Dopuszczenia:

|      |                   |
|------|-------------------|
| CE   | EN 13479          |
| DNV  | IV Y46MS H5 (M21) |
| LR   | 4Y46S H5 (M21)    |
| UKCA | EN 13479          |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

2,5% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

<5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,32 | 0,86 | 2,20 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | M21 | 606                   | 576                     | 24                  | 92               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 110 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - ruty-  
lowym, do spawania we wszystkich pozycjach, o uni-  
wersalnym zastosowaniu. Pracuje z łukiem na-  
tryskowym, zapewniając doskonałe właściwości  
spawalnicze. Zalecany do konstrukcji okrętowych.  
Może być używany także do przetopów graniowych  
na podkładkach ceramicznych.

## Dopuszczenia:

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| ABS  | 3YSA H5 (C1, M21)              |
| BV   | SA3YM (C1, M21)                |
| CE   | EN 13479                       |
| DB   | 42.039.05 (C1, M21)            |
| DNV  | II YMS (C1, M21)               |
| LR   | 3YS H5 (C1, M21), 3YM H5 (M21) |
| PRS  | 3YS H10 (C1, M21)              |
| RINA | 2YS H5 (C1), 3YS H5 (M21)      |
| TÜV  | 07651                          |
| UKCA | EN 13479                       |

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa (< 10ml/100g dla  $\varnothing$  1,6 mm)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Gaz | C    | Si   | Mn   |
|-----|------|------|------|
| C1  | 0,05 | 0,54 | 1,30 |

## Pozycje spawania:



$\varnothing$  1,6 mm - tylko pozycje PA, PB,  
pozycja PG tylko dla osłony C1 ( $\varnothing$  1,2 mm)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J) / °C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-------------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -20         | -30 |
| EN            | TZ 0 | C1  | 588                   | 497                    | 27                  | 110         |     |
| EN            | TZ 0 | M21 | 661                   | 590                    | 23                  | 120         | 90  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 110 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |
| 1,4              | 130 - 320               | 22 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,0 - 12,5                       | 1,4 - 6,3                      |
| 1,6              | 150 - 360               | 24 - 34                 | 85                      | 20                          | 3,0 - 11,0                       | 2,0 - 6,2                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutyłowym, do spawania we wszystkich pozycjach, o uniwersalnym zastosowaniu. Drut o średnicy 1,2 mm może być używany w pozycji pionowej, w trybie łuku natryskowego, zapewniając dużą wydajność stopiwa i skrócenie czasu operacji. Jeziorko spawalnicze daje się łatwo kontrolować podczas spawania zarówno pionowo w górę, jak i pionowo w dół, a powstały żużel jest łatwo usuwalny. Zalecany do aplikacji, w których manipulowanie elementami spawanymi jest niepraktyczne lub niemożliwe.

## Dopuszczenia:

|      |                     |
|------|---------------------|
| ABS  | 3YSA H5 (C1, M21)   |
| BV   | 3YS H5 (C1, M21)    |
| CE   | EN 13479            |
| DB   | 42.039.14 (C1, M21) |
| DNV  | III YMS (C1, M21)   |
| LR   | 3YS H5 (C1, M21)    |
| TÜV  | 04175               |
| UKCA | EN 13479            |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa (< 10ml/100g dla Ø 1,6 mm)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Gaz | C    | Si   | Mn   |
|-----|------|------|------|
| C1  | 0,05 | 0,31 | 1,31 |
| M21 | 0,06 | 0,40 | 1,40 |

## Pozycje spawania:



Ø 1,6 mm - tylko pozycje PA, PB,  
pozycja PG tylko dla osłony C1 (Ø 1,2 mm)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | C1  | 588                   | 497                    | 27                  | 110              |
| AWS           | TZ 1 | C1  | 601                   | 523                    | 25,4                | 166              |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/3 h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 300               | 20 - 30                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |
| 1,6              | 150 - 360               | 24 - 34                 | 85                      | 20                          | 3,0 - 11,0                       | 2,0 - 6,2                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym do spawania we wszystkich pozycjach, przy zachowaniu dużej szybkości topienia. Dobrze spełnia wymagania udarności do -40°C.

## Dopuszczenia:

|      |                            |
|------|----------------------------|
| ABS  | 3YSA H5 (M21 i C1)         |
| BV   | SA3YM HH (C1), SA3YM (M21) |
| CE   | EN 13479                   |
| DB   | 42.039.26 (M21, C1)        |
| DNV  | IV Y46MS H5 (M21)          |
| LR   | 4Y46S H5 (M21)             |
| LR   | 3YS H5 (C1)                |
| RINA | 4Y46S H5 (M21)             |
| RS   | 4YMS H5 (M21) (1,2 mm)     |
| TÜV  | 05198                      |
| UKCA | EN 13479                   |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu: 1%Ni

## Prąd spawania:

=(+)

## Zawartość wodoru:

< 5ml /100g stopiwa (< 10ml/100g dla Ø 1,6 mm)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,34 | 1,15 | 0,96 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 613                   | 544                    | 26                  | 124              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |
| 1,6              | 150 - 360               | 24 - 34                 | 85                      | 20                          | 3,0 - 11,0                       | 2,0 - 6,2                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym do spawania we wszystkich pozycjach, przy zachowaniu dużej szybkości topienia, pracujący w trybie łuku natryskowego. Jest przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, w tym także stali obrabianych cieplnie typu HY80. Dobrze spełnia wymagania udarność do -50°C. Może być używany do wykonywania przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych.

## Dopuszczenia:

MoD Q1N

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu: 1%Ni

## Prąd spawania:

=(+)

## Zawartość wodoru:

< 5ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,41 | 1,45 | 1,00 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 663                   | 604                    | 26                  | 106              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |

## Opis:

Zasadowy, niskowodorowy drut rdzeniowy z dodatkiem stopowym Cr i Mo, przeznaczony do spawania stali odpornych na pękanie. Typowym zastosowaniem są konstrukcje pracujące w przemyśle energetycznym w temperaturze do ok. 500°C.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Cr, 0,5% Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

<4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,53 | 1,02 | 1,35 | 0,60 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| AWS           | TZ 1 | M21 | 670                   | 570                      | 22                  |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1 h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 120 - 300               | 16 - 32                 | 85                      | 20                          | 4,0 - 15,0                       | 1,7 - 6,5                      |

## Opis:

Zasadowy, niskowodorowy drut rdzeniowy z dodatkiem stopowym Cr i Mo, przeznaczony do spawania stali odpornych na pękanie. Typowym zastosowaniem są konstrukcje pracujące w przemyśle energetycznym w temperaturze do ok. 600°C.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

2% Cr, 1% Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

<5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,52 | 0,96 | 2,32 | 0,99 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| AWS           | TZ 1 | M21 | 685                   | 605                      | 22                  |

TZ 1 - po O.C. 675°C/1 h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 120 - 300               | 16 - 32                 | 85                      | 20                          | 4,0 - 15,0                       | 1,7 - 6,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Stopiwo wykazuje bardzo dobrą udarność w niskich temperaturach (do -50°C).

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Mn-Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

<5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,60 | 1,60 | 2,50 | 0,10 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                         |                     | -40       | -50 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 820                   | 750                     | 21                  | 120       | 80  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 120 - 300            | 16 - 32              | 85                   | 20                       | 4,0 - 15,0                    | 1,7 - 6,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, zapewniający bardzo dobrą spawalność przy niskich natężeniach prądu, odpowiedni do spawania cienkich blach (>3 mm). Nadaje się do wykonywania przetopów granicznych łukiem zwarciovym oraz spawania łukiem pulsującym. Drut o średnicy 1,2 mm umożliwia spawania we wszystkich pozycjach z wyjątkiem pionowej w dół.

## Dopuszczenia:

|      |                    |
|------|--------------------|
| ABS  | 3SA, 3YSA H5       |
| BV   | S3M, S3YM H5       |
| CE   | EN 13479           |
| DB   | 42.105.09*         |
| DNV  | IV YMS (H5)        |
| LR   | 4Y46S H5, 4Y46M H5 |
| TÜV  | 04901              |
| UKCA | EN 13479           |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,07 | 0,65 | 1,50 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 570                   | 485                    | 28,9                | 75               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 4,6 - 18,5                       | 2,0 - 8,0                      |
| 1,4              | 120 - 380               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,5 - 9,0                        | 1,8 - 7,0                      |
| 1,6              | 140 - 450               | 18 - 36                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,3                        | 1,7 - 7,8                      |

\* - tylko dla wytopów z symbolem PV

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, z dodatkiem stopowym niklu, zapewniający dobre własności uderzeniowe do -50°C, przeznaczony do konstrukcji stalowych pracujących w niskich temperaturach, w tym do budownictwa przybrzeżnego. Nadaje się do wykonywania przetopów graniowych łukiem zwarciovym, spawania łukiem pulsującym w pozycjach przymusowych oraz automatyzacji i robotyzacji.

## Dopuszczenia:

|      |                   |
|------|-------------------|
| ABS  | 3SA, 3YSA H5      |
| BV   | 3YM H5 (M21)      |
| CE   | EN 13479          |
| DB   | 42.105.11         |
| DNV  | IV YMS (H5) (M21) |
| LR   | 3YS H5, 3YM H5    |
| TÜV  | 05477             |
| UKCA | EN 13479          |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,47 | 1,40 | 0,85 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                        |                     | -40       | -50 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 553                   | 459                    | 28                  | 133       | 107 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 21 - 35                 | 95                      | 20                          | 5,0 - 21,3                       | 2,1 - 9,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - ruty-  
lowym, przeznaczony głównie do spoin pachwinowych  
wykonywanych w pozycji nabocznej lub korytkowej.  
Zapewnia doskonały kształt spoiny, przy łatwo  
usuwalnym żużlu. Nadaje się do przetopów granio-  
wych, układanych na podkładkach ceramicznych.

## Dopuszczenia:

|      |               |
|------|---------------|
| ABS  | 3SA, 3YSA H10 |
| BV   | S3M, S3YM HH  |
| CE   | EN 13479      |
| CRS  | 3Y H10S       |
| DB   | 42.105.06     |
| DNV  | III YMS (H10) |
| LR   | 3YS H10       |
| PRS  | 3YS H10       |
| TÜV  | 03013         |
| UKCA | EN 13479      |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

<1% Ni

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,53 | 1,07 | 0,70 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | C1  | 530                   | 465                      | 22                  | 89               |
| EN            | TZ 0 | M21 | 576                   | 495                      | 22                  | 114              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 27 - 38                 | 85                      | 20                          | 5,8 - 20,7                       | 2,1 - 7,5                      |
| 1,4              | 150 - 350               | 26 - 36                 | 85                      | 20                          | 3,4 - 12,0                       | 1,8 - 6,3                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 24 - 40                 | 85                      | 20                          | 2,8 - 12,4                       | 1,6 - 8,1                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy rutyłowy o wysokim współczynniku wypełnienia, zapewniający wyższą o ok. 30% wydajność spawania niż standardowe druty rdzeniowe. Umożliwia spawanie z dużą prędkością (ok. 1,2 m/min). Stanowi prostą i tanią alternatywę dla innych wysokowydajnych metod spawania. Przeznaczony głównie do spoin pachwinowych w ciężkich konstrukcjach stalowych.

## Dopuszczenia:

|       |                        |
|-------|------------------------|
| ABS   | 3SA, 3YSA H10          |
| BV    | S3YM HH                |
| CE    | EN 13479               |
| DB    | 42.105.18              |
| DNV   | III Y40MS H10          |
| LR    | 3YS H10 (M21), H5 (C1) |
| VdTÜV | 07668                  |
| UKCA  | EN 13479               |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

<1% Ni

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,53 | 1,04 | 0,70 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | C1  | 540                   | 465                    | 27                  | 78               |
| EN            | TZ 0 | M21 | 560                   | 490                    | 26                  | 97               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 250 - 450               | 26 - 40                 | 85                      | 20                          | 6,5 - 19,1                       | 4,0 - 12,1                     |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali odpornych na korozję atmosferyczną typu CORTEN, Patinax, Atmofix i innych. Zapewnia wysoką wydajność w pozycjach przymusowych, przy bardzo dobrych właściwościach spawalniczych. Umożliwia efektywne wykonywanie przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Jest często stosowany w konstrukcjach mostów, wagonów i kontenerów.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 42.105.13 |
| TÜV  | 06767     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Cu

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Cu   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,065 | 0,66 | 1,07 | 0,66 | 0,42 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J) /°C<br>-20 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| EN            | TZ 0 | C1  | 520 - 610             | > 440                    | > 22                | >54               |
| EN            | TZ 0 | M21 | 620                   | 541                      | 25                  | 66                |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 27 - 38                 | 85                      | 20                          | 5,8 - 20,7                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Rutylowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali niskowęglowych i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia wysoką wydajność w pozycjach przymusowych, przy bardzo dobrej spawalności. Umożliwia efektywne wykonywanie przetopów granicznych na podkładkach ceramicznych. Stosowany często w przemyśle stoczniowym. Nowa, udoskonalona wersja zapewnia dobrą udatność w temperaturze do -40°C, a opracowana dodatkowo średnica 1,0 mm umożliwia wydatne spawanie cienkich blach.

## Dopuszczenia:

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| ABS  | 3YSA H5 (C1), 4YSA H10 (M21)          |
| BV   | SA3M, SA3YM (H5 /C1, H10 /M21)        |
| CE   | EN 13479                              |
| DB   | 42.105.07                             |
| DNV  | III YMS (H5) (C1), IV YMS (H10) (M21) |
| LR   | 3YS H5 (C1), 3YS H10 (M21)            |
| PRS  | 3YS H5 (C1), 4YS H10 (M21)            |
| RINA | 2YS H5 (C1), 4YS H10 (M21)            |
| RS   | 3YMSH5 (C1), 3YMSH10 (M21)            |
| TÜV  | 04902                                 |
| UKCA | EN 13479                              |

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| Gaz | C    | Si   | Mn   |
|-----|------|------|------|
| M21 | 0,06 | 0,50 | 1,25 |
| C1  | 0,06 | 0,40 | 1,20 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J) /°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -30        | -40 |
| EN            | TZ 0 | C1  | 585                   | 535                      | 25                  | 65         |     |
| EN            | TZ 0 | M21 | 601                   | 495                      | 25                  |            | 70  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,0              | 100 - 300               | 22 - 35                 | 85                      | 20                          | 4,5 - 23,0                       | 1,2 - 6,2                      |
| 1,2              | 150 - 350               | 23 - 35                 | 85                      | 20                          | 5,8 - 20,7                       | 2,1 - 7,5                      |
| 1,4              | 150 - 350               | 22 - 34                 | 85                      | 20                          | 3,3 - 11,6                       | 1,8 - 6,3                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 22 - 36                 | 85                      | 20                          | 2,8 - 12,4                       | 1,8 - 8,1                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylo-  
wym, stanowiący modyfikację PZ 6113, specjalnie  
dostosowany do osłony CO<sub>2</sub>. Ułatwia spawanie w po-  
zycjach przymusowych łukiem natryskowym. Spoiny  
cechuje dobra udaność, nawet przy wprowadzaniu  
dużych ilości ciepła. Zalecany do konstrukcji okrę-  
towych.

## Dopuszczenia:

|      |               |
|------|---------------|
| CE   | EN 13479      |
| DNV  | III YMS (H10) |
| TÜV  | 07085         |
| UKCA | EN 13479      |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni    |
|-------|------|------|-------|
| 0,065 | 0,43 | 1,27 | <0,50 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki<br>badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|------------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                  |      |     |                       |                          |                     | 0         | -20 | -30 |
| EN               | TZ 0 | C1  | 628                   | 560                      | 23                  | 140       | 125 | 109 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 27 - 38                 | 85                      | 20                          | 5,8 - 20,7                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym do spawania we wszystkich pozycjach stali niestopowych i drobnoziarnistych w konstrukcjach wymagających dobrej udułności w temp. -40°C. Może być używany do przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Typowe zastosowania to konstrukcje okrętowe, mosty i zbiorniki.

## Dopuszczenia:

|      |                    |
|------|--------------------|
| ABS  | 4YSA H5            |
| BV   | S4YM H5            |
| CE   | EN 13479           |
| CRS  | 4YH5S              |
| DB   | 42.105.16          |
| DNV  | IV Y40MS (H5)      |
| LR   | 3Y, 3YM H5, 3YS H5 |
| PRS  | 3YS H5             |
| TÜV  | 07669              |
| UKCA | EN 13479           |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn  | Ni  |
|------|-----|-----|-----|
| 0,06 | 0,4 | 1,3 | 0,4 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -40       | -50 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 583                   | 529                      | 25,5                | 130       | 124 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,0              | 100 - 300            | 25 - 35              | 88                   | 20                       | 4,5 - 23,0                    | 1,2 - 6,2                   |
| 1,2              | 150 - 350            | 23 - 35              | 85                   | 20                       | 5,6 - 19,8                    | 2,1 - 7,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym - rutylo-  
wym, stanowiący modyfikację PZ 6114, specjalnie  
dostosowany do osłony CO<sub>2</sub>. Ułatwia spawanie w po-  
zycjach przymusowych łukiem natryskowym. Spoiny  
cechuje dobra udarność, nawet przy wprowadzaniu  
dużych ilości ciepła. Zalecany do konstrukcji okrę-  
towych.

## Dopuszczenia:

|     |               |
|-----|---------------|
| BV  | S4YM H5       |
| CE  | EN 13479      |
| DNV | IV Y40MS (H5) |
| LR  | 3YM H5,3YS H5 |
| PRS | 3YS H5        |
| TÜV | 07683         |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,43 | 1,39 | 0,40 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | C1  | 605                   | 539                      | 24                  | 105              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 27 - 35                 | 85                      | 20                          | 5,6 - 19,8                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym do spawania stali niestopowych i drobnziarnistych w konstrukcjach wymagających dobrej uduerności w temp. do -50°C. Może być używany do przetopów graniowych na podkładkach ceramicznych. Stopiwo wykazuje zwiększoną odporność na korozję w wodzie morskiej oraz na korozję atmosferyczną. Typowe zastosowania to konstrukcje okrętowe i budownictwo przybrzeżne.

## Dopuszczenia:

BV SA5Y50MS H5  
DNV V Y50MS (H5)

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

2,5% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   |
|-------|------|------|------|
| 0,054 | 0,39 | 1,06 | 2,38 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-50 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 662                   | 557                      | 21                  | 93               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 350            | 27 - 35              | 85                   | 20                       | 5,6 - 19,8                    | 2,1 - 7,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym do spawania konstrukcji wymagających dobrej udurowienia w temp. do -60°C, specjalnie dostosowany do osłony CO<sub>2</sub>. Może być używany do przetopów granicznych oraz jednostronnego spawania na podkładkach ceramicznych. Przeznaczony głównie do budownictwa przybrzeżnego.

## Dopuszczenia:

|      |                              |
|------|------------------------------|
| ABS  | 3SA H5, 3YSA H5, 4YQ420SA H5 |
| BV   | S5Y46 H5                     |
| CE   | EN 13479                     |
| DNV  | V Y46MS (H5)                 |
| LR   | 5Y40M H5, 5Y40S H5           |
| PRS  | 3YS H5                       |
| RINA | 4YS                          |
| UKCA | EN 13479                     |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1,5% Ni

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   |
|-------|------|------|------|
| 0,054 | 0,43 | 1,38 | 1,42 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | C1  | 624                   | 553                      | 24                  | 69               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 27 - 35                 | 85                      | 20                          | 5,6 - 19,8                       | 2,1 - 7,5                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 24 - 36                 | 85                      | 20                          | 2,8 - 12,4                       | 1,8 - 8,1                      |

## Opis:

Drut z rdzeniem topnikowym zasadowym do spawania we wszystkich pozycjach stali niestopowych i drobnoziarnistych w konstrukcjach morskich i innych, gdzie występują elementy o dużej grubości. Charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami mechanicznymi, łącznie z testem CTOD i łatwym usuwaniem żużla. Nadaje się do przetopów graniowych oraz jednostronnego spawania na podkładach ceramicznych.

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | 3SA, 3YSA H5 |
| BV   | S4M, S5YM H5 |
| CE   | EN 13479     |
| DB   | 42.105.12    |
| DNV  | V Y40MS (H5) |
| LR   | 5Y40S H5     |
| TÜV  | 05648        |
| UKCA | EN 13479     |

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy C-Mn-Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

<5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   |
|-------|------|------|------|
| 0,084 | 0,45 | 1,24 | 0,85 |

## Pozycje spawania:



(oprócz Ø1,6 mm)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | Temp. bad. °C | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|---------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|
|               |      |     |               |                    |                       |                  | -40       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | +20           | 556                | 445                   | 28               |           | 109 |
| EN            | TZ 1 | M21 | +20           | 510                | 410                   | 28               | 100       | 60  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600°C/2h

## Parametry technologiczne:

| Średnica (mm) | Prąd spawania (A) | Napięcie łuku (V) | Uzysk stopiwa (%) | Przepływ gazu (l/min) | Prędkość podawania (m/min) | Wydajność stopiwa (kg/h) |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1,0           | 100 - 250         | 16 - 31           | 90                | 20                    | 5,6 - 18,6                 | 1,4 - 4,7                |
| 1,2           | 150 - 350         | 20 - 35           | 90                | 20                    | 5,8 - 22,0                 | 2,1 - 7,9                |
| 1,6           | 150 - 450         | 18 - 36           | 85                | 20                    | 2,8 - 12,0                 | 1,8 - 7,9                |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylo-  
wym, przeznaczony głównie do spawania konstrukcji  
w budownictwie przybrzeżnym. Dodatek stopowy Ni  
zapewnia bardzo dobrą udurowienie do -60°C,  
spełniając wymagania testu CTOD przy -10°C. Ma  
bardzo dobre właściwości spawalnicze, stabilny łuk,  
praktycznie pozbawiony rozprysku.

## Dopuszczenia:

|      |                              |
|------|------------------------------|
| ABS  | 3YSA H5                      |
| BV   | S3YM H5                      |
| CE   | EN 13479                     |
| DB   | 42.105.08                    |
| DNV  | V Y46 MS (H5)                |
| LR   | 5Y40M H5, 5Y40S H5, 5Y42S H5 |
| PRS  | 5Y40S H5                     |
| TÜV  | 04903                        |
| UKCA | EN 13479                     |

## Typ wypełnienia:

rutylo-  
wym

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,33 | 1,10 | 0,93 |

## Pozycje spawania:



## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki<br>badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|------------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                  |      |     |                       |                          |                     | -20       | -40 | -60 |
| EN               | TZ 0 | M21 | 616                   | 577                      | 29                  | 145       | 130 | 114 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 20 - 35                 | 85                      | 20                          | 5,8 - 22,0                       | 2,1 - 7,5                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 24 - 36                 | 85                      | 20                          | 2,6 - 11,9                       | 1,8 - 8,1                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutyłowym, przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach. Dodatek stopowy 0,95% Ni zapewnia bardzo dobrą udułność do -60°C. Drut zaprojektowany jest specjalnie do konstrukcji poddawanych wyżarzaniu odprężającemu po spawaniu.

## Dopuszczenia:

ABS 4YSA H5  
DNV V Y42MS (H5)  
LR 5Y42S H5, 5Y42srS H5

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   |
|-------|------|------|------|
| 0,048 | 0,37 | 1,24 | 0,84 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p02</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------|
| ISO           | TZ 0 | M21 | 550 - 650             | > 470                   | > 22                | > 47             |
| ISO           | TZ 1 | M21 | 585                   | 505                     | 25                  | 84               |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 600 °C/2h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 175 - 350               | 25 - 38                 | 85                      | 20                          | 5,6 - 12,8                       | 2,8 - 8,1                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy samoosłonowy do spawania stali niestopowych we wszystkich pozycjach. Stosowany do montażu konstrukcji stalowych w miejscu budowy.

## Dopuszczenia:

|      |                  |
|------|------------------|
| ABS  | 2YSA H10         |
| BV   | S2YM HH          |
| CE   | EN 13479         |
| CWB  | E491T8-A3-CS3-H8 |
| DB   | 42.039.35        |
| DNV  | II YMS (H10)     |
| LR   | 2YS H10          |
| TÜV  | 10019            |
| UKCA | EN 13479         |

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Al   |
|------|------|------|------|
| 0,17 | 0,12 | 0,45 | 0,50 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -20       | -29 |
| EN            | TZ 0 | -   | 552                   | 457                      | 26                  | 75        | 63  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 135 - 230               | 18 - 25                 | 79                      | 3,0 - 5,8                        | 1,8 - 3,7                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy samoosłonowy do spawania we wszystkich pozycjach, przeznaczony do jednościegowego łączenia stali niskowęglowych. Zapewnia stabilny łuk z niewielkim rozpryskiem metalu i wytwarza łatwo usuwalny żużel. Odpowiedni do spawania cienkich blach, w tym także galwanizowanych, szczególnie złączy zakładowych i kątowych. Nadaje się do aplikacji, które nie wymagają dużej udarności w niskiej temperaturze.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

specjalny

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy

## Prąd spawania:

— (—)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si   | Mn   | Al  |
|-----|------|------|-----|
| 0,2 | 0,40 | 0,70 | 2,0 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| AWS           | TZ 0 | -   | 614                   | >400                     | 22                  |           |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0,8              | 75 - 120             | 14 - 17              | 80                   | 2,0 - 10,0                    | 0,4 - 1,8                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, o szerokim zakresie zastosowań. Nadaje się m.in. do łączenia cienkich blach (>1 mm) oraz przewyższa pod względem szybkości i jakości spawania drut lity do metody MAG. Dzięki eliminacji lub bardzo znacznemu ograniczeniu ilości krzemionki na licu oraz minimalnym rozpryskom, spoina wymaga mniej czyszczenia po spawaniu. Zapewnia znaczące obniżenie kosztów spawania w przypadku produkcji zmechanizowanej i zrobotyzowanej. Ma szeroki zakres parametrów łuku natryskowego, ale może też być używany w zakresie łuku zwarcowego (w praktyce nawet już od ok. 80 A przy średnicy 1,2 mm), np. do przetopów graniowych. Zamiana drutu litego na drut Coreweld 46 LS w większości przypadków nie wymaga zmiany położenia uchwytu spawalniczego, a przy konwersji wymagana jest jedynie optymalizacja parametrów spawania.

## Dopuszczenia:

|      |                          |          |
|------|--------------------------|----------|
| ABS  | 4Y40M H5 (M20, M21)      |          |
| BV   | 4Y40 H5 (M20, M21)       | (1,2 mm) |
| CE   | EN 13479                 |          |
| DB   | 42.039.38                | (1,2 mm) |
| DNV  | IV Y40MS (H5) (M20, M21) |          |
| TÜV  | 12152                    | (1,2 mm) |
| UKCA | EN 13479                 |          |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M20, M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,63 | 1,25 | 0,35 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 485                   | 545                      | 29                  | 72               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 360               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 4,6 - 18,5                       | 2,0 - 8,0                      |
| 1,4              | 150 - 380               | 18 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,5 - 9,0                        | 1,8 - 7,0                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 17 - 36                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,3                        | 1,7 - 7,8                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, stanowiący modyfikację Coreweld 46 LS. Zapewnienia bardzo dobrą uduerność w niskiej temperaturze (do -60°C) i nadaje się do spawania stali o podwyższonej wytrzymałości, o granicy plastyczności do 460 MPa. Przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO<sub>2</sub>.

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | 5YQ460 H5    |
| BV   | S5Y46M H5    |
| CE   | EN 13479     |
| DB   | 42.039.46    |
| DNV  | V Y46MS (H5) |
| LR   | 5Y46S H5     |
| TÜV  | 19850        |
| UKCA | EN 13479     |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,57 | 1,46 | 0,55 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 610                   | 520                      | >20                 | 94               |
| EN            | TZ 1 | M21 | 598                   | 495                      | 31                  | 91               |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/2h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 90 - 380             | 14 - 35              | 95                   | 20                       | 2,0 - 18,5                    | 1,0 - 8,9                   |
| 1,4              | 105 - 390            | 14 - 34              | 95                   | 20                       | 1,6 - 12,0                    | 1,0 - 8,0                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 550 MPa. Zapewnienia bardzo dobrą udamność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO<sub>2</sub>.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1,35% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,44 | 1,65 | 1,35 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 670                   | 595                      | 25                  | 110              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Srednica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12,0                       | 1,3 - 7,5                      |
| 1,4              | 120 - 380               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,0                        | 1,6 - 7,5                      |
| 1,6              | 140 - 450               | 18 - 36                 | 95                      | 20                          | 1,5 - 8,5                        | 1,6 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Zapewnienia bardzo dobrą udatność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO<sub>2</sub>.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 42.039.47 |
| TÜV  | 19912     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

2% Ni, 0,5% Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,50 | 1,70 | 2,30 | 0,50 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 790                   | 755                      | 20                  | 80               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 320               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 12,0                       | 1,3 - 7,5                      |
| 1,4              | 120 - 380               | 16 - 34                 | 95                      | 20                          | 2,0 - 9,0                        | 1,6 - 7,5                      |
| 1,6              | 140 - 450               | 18 - 36                 | 95                      | 20                          | 1,5 - 8,5                        | 1,6 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy nowej generacji, z wypełnieniem metalicznym, do spawania stali o wysokiej i ultra wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 890 MPa. Gatunki stali o jeszcze wyższej wytrzymałości mogą być spawane tym gatunkiem drutu, o ile dopuszcza to obciążenie konstrukcji. Stopiwo ma bardzo dobrą uderzalność w ujemnych temperaturach (do -40°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Drut przeznaczony jest do pracy w osłonie gazowej Ar/CO<sub>2</sub>, a optymalne właściwości osiąga przy mieszance M20.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M20, M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Cr-Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,50 | 1,30 | 0,58 | 2,50 | 0,70 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M20 | 993                   | 931                      | 17                  | 82               |
| EN            | TZ 0 | M21 | 965                   | 910                      | 17                  | 95               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 360               | 16 - 32                 | 95                      | 20                          | 1,8 - 13,0                       | 1,3 - 8,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylo-  
wym, zaprojektowany w celu obniżenia zawartości  
manganu w dymie spawalniczym, przy użyciu z  
gazem osłonowym Ar/CO<sub>2</sub>. Drut ten, wraz z innymi  
środkami, pomoże w spełnieniu nowych przepisów  
BHP nałożonych na użytkowników.

## Dopuszczenia:

|      |               |
|------|---------------|
| ABS  | 3YQ460 SA H10 |
| BV   | SA3Y46 H10    |
| CE   | EN 13479      |
| UKCA | EN 13479      |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn  | Ni   |
|------|------|-----|------|
| 0,05 | 0,54 | 0,5 | <0,5 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki<br>badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|------------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|                  |      |     |                       |                          |                     | -20       | -40 |
| EN               | TZ 0 | M21 | 588                   | 497                      | 27                  | 110       | 75  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 115 - 300               | 21 - 31                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutyłowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 550 MPa. Stopiwo ma bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C) oraz spełnia wymagania testu CTOD.

## Dopuszczenia:

ABS 5YQ500 SA H5  
CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,41 | 1,45 | 0,95 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 663                   | 604                      | 27                  | 106              |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 100 - 300            | 21 - 32              | 85                   | 20                       | 3,2 - 14,5                    | 1,3 - 5,8                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutyłowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 620 MPa. Stopiwo ma bardzo dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C).

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1,5% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,41 | 1,58 | 1,50 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ 0 | M21 | 740                   | 670                      | 24                  | 95               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutyłowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Stopiwo ma dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego.

## Dopuszczenia:

ABS 4YQ690 SA H5

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,095 | 0,34 | 1,25 | 2,80 | 0,40 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -40       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M21 | 790                   | 740                      | 20                  | 65        | 58  |
| EN            | TZ 1 | M21 | 848                   | 806                      | 20                  | 51        | 44  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 580°C/1 h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 5,6 - 19,8                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutyłowym, przeznaczony do spawania stali o wysokiej wytrzymałości, z min. granicą plastyczności do 690 MPa. Stopiwo ma dobrą udarność w ujemnych temperaturach (do -60°C) oraz niską zawartość wodoru dyfundującego. Drut przeznaczony jest do użycia w osłonie gazowej z CO<sub>2</sub>.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,055 | 0,39 | 1,21 | 2,30 | 0,40 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-60 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| AWS           | TZ0  | C1  | 840                   | 761                      | 18                  | 60               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 100 - 300            | 21 - 32              | 85                   | 20                       | 3,2 - 14,5                    | 1,3 - 5,8                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali typu 0,5% Mo, np. 16Mo3 i innych, podobnych gatunków stali energetycznych odpornych na pękanie. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, pozwala uzyskać płaskie ściegi z dobrym zwilżaniem krawędzi łączonych elementów oraz zapewnia wysoką udatność po wyżarzaniu odpuszczającym.

## Dopuszczenia:

TÜV 12161

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

0,5% Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Mo   |
|-------|------|------|------|
| 0,043 | 0,25 | 0,72 | 0,47 |

## Pozycje spawania:



## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | 0   | -20 |
| EN            | TZ1  | M21 | 563                   | 626                      | 27                  | 156       | 149 | 131 |

TZ1 - po O.C 615°C/1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 350            | 23 - 35              | 85                   | 20                       | 5,8 - 20,7                    | 2,1 - 7,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali typu 1% Cr, 0,5% Mo np. 13CrMo4-5 i innych podobnych gatunków stali energetycznych odpornych na pękanie. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, pozwala uzyskać płaskie ściegi z dobrym zwilżaniem krawędzi łączonych elementów oraz zapewnia wysoką udamność po wyżarzaniu odprężającym.

## Dopuszczenia:

TÜV 12138

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1%Cr, 0,5%Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,35 | 0,90 | 1,29 | 0,54 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | 0   | -20 |
| EN            | TZ1  | M21 | 563                   | 626                      | 27                  | 156       | 149 | 55  |

TZ1 - po O.C 690°C /1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 350            | 23 - 35              | 85                   | 20                       | 5,8 - 27,0                    | 2,1 - 7,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym rutylowym, przeznaczony do spawania stali typu 2,25% Cr, 1% Mo np. 10CrMo9-10 i innych, podobnych gatunków stali energetycznych odpornych na pękanie. Ma bardzo dobre właściwości spawalnicze, pozwala uzyskać płaskie ściegi z dobrym zwilżaniem krawędzi łączonych elementów oraz zapewnia wysoką udarność po wyżarzaniu odprężającym.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

2%Cr, 1%Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,33 | 0,84 | 2,26 | 0,94 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | 0   | -20 |
| EN            | TZ1  | M21 | 710                   | 625                      | 20                  | 130       | 110 | 65  |

TZ1 - po O.C 690°C /1h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 23 - 35                 | 85                      | 20                          | 5,8 - 20,7                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Bezszwowy drut rdzeniowy z wypełnieniem rutyłowym, przeznaczony głównie do spawania elementów stalowych o dużej grubości. Jest wytwarzany unikatową, opatentowaną przez ESAB metodą, która m.in. polega na laserowym spawaniu zewnętrznej powłoki drutu. Dzięki niej osiągany jest stały, bardzo niski poziom wodoru dyfundującego w stopiowie. Nie jest miedziowany, podobnie jak druty lite MAG z rodziny OK AristoRod, co zapewnia niezawodne, stabilne podawanie i brak zanieczyszczeń w torze prowadzenia. Nadaje się do pracy we wszystkich pozycjach, ma bardzo dobre właściwości spawalnicze i doskonałą udarność w ujemnych temperaturach (do -40°C), zarówno w osłonie CO<sub>2</sub>, jak i mieszance Ar/CO<sub>2</sub>. Spełnia także wymagania testu CTOD.

## Dopuszczenia:

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| ABS  | 4Y400SA H5                  |
| CE   | EN 13479                    |
| CWB  | E491T-12J-H4, E491T-12MJ-H4 |
| DNV  | IV Y40MS H5 (C1, M21)       |
| LR   | 4Y40S H5                    |
| UKCA | EN 13479                    |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

C-Mn

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,40 | 1,30 | 0,45 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -30       | -40 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 525                   | 450                      | 32                  | 97        | 54  |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 540                   | 480                      | 32                  | 117       | 78  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 170 - 310               | 23 - 35                 | 87                      | 20                          | 6,0 - 16,5                       | 2,5 - 6,2                      |
| 1,6              | 180 - 420               | 24 - 38                 | 87                      | 20                          | 3,0 - 13,0                       | 1,8 - 7,5                      |

## Opis:

Bezszwowy drut rdzeniowy z wypełnieniem rutyłowym, przeznaczony głównie do spawania elementów stalowych o dużej grubości. Jest wytwarzany unikatową, opatentowaną przez ESAB metodą, która m.in. polega na laserowym spawaniu zewnętrznej powłoki drutu. Dzięki niej osiągany jest stały, bardzo niski poziom wodoru dyfundującego w stopiwie. Nie jest miedziowany, podobnie jak druty lite z rodziny OK AristoRod, co zapewnia niezawodne, stabilne podawanie i brak zanieczyszczeń w torze prowadzenia. Nadaje się do pracy we wszystkich pozycjach, ma bardzo dobre właściwości spawalnicze i doskonałą udamność w ujemnych temperaturach (do -60°C), a także spełnia wymagania testu CTOD.

## Dopuszczenia:

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | 5YQ460SA H5  |
| BV   | SA5Y46 H5    |
| CE   | EN 13479     |
| DNV  | V Y46MS (H5) |
| LR   | 5Y46S H5     |
| UKCA | EN 13479     |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

1% Ni

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,03 | 0,29 | 1,34 | 0,96 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -40       | -60 |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 587                   | 533                      | 28                  | 110       | 75  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 170 - 310            | 23 - 35              | 87                   | 20                       | 6,0 - 16,5                    | 2,5 - 6,2                   |
| 1,6              | 180 - 420            | 24 - 38              | 87                   | 20                       | 3,0 - 13,0                    | 1,8 - 7,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym przeznaczony do spawania rur i rurociągów, wykonanych ze stali o min. granicy plastyczności do 550 MPa. Drut ma bardzo dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,37 | 1,25 | 0,93 | 0,12 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ0  | M21 | 670                   | 604                      | 27                  | 95               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym przeznaczony do spawania rur i rurociągów, wykonanych ze stali o min. granicy plastyczności do 620 MPa. Drut ma bardzo dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 5 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,06 | 0,40 | 1,54 | 0,97 | 0,15 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ0  | M21 | 709                   | 654                      | 25                  | 70               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 100 - 300               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 3,2 - 14,5                       | 1,3 - 5,8                      |

## Opis:

Drut rdeniowy o wypełnieniu topnikowym rutyłowym przeznaczony do spawania rur i rurociągów, wykonanych ze stali o min. granicy plastyczności do 690 MPa (gatunki do X100 włącznie). Drut ma bardzo dobre właściwości spawalnicze we wszystkich pozycjach spawania.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

niskostopowy Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Zawartość wodoru:

< 4 ml /100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,055 | 0,39 | 1,21 | 2,30 | 0,40 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| EN            | TZ0  | M21 | 840                   | 761                      | 19                  | 60               |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 21 - 32                 | 85                      | 20                          | 5,6 - 19,8                       | 2,1 - 7,5                      |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 304H. Może być też stosowany do stali typu 301, 302 i 304. Zawiera więcej węgla niż gatunek 308L, dla zapewnienia wyższej wytrzymałości wysokotemperaturowej. Stopiwo ma lepszą plastyczność w podwyższonej temperaturze niż gatunek 347, dlatego jest czasem używany do spawania stali 321 i 347 pracujących w temp. do 400°C, w konstrukcjach silnie obciążonych.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo    |
|------|------|------|------|------|-------|
| 0,06 | 0,90 | 1,20 | 19,5 | 9,80 | <0,75 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 578                   | 392                      | 44                  | 47        | 26   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 600                   | 430                      | 42                  | 50        | 28   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 130 - 220               | 24 - 29                 | 83                      | 20                          | 5,8 - 14,4                       | 1,9 - 4,6                      |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania we wszystkich pozycjach stali austenitycznych typu 18%Cr - 8%Ni, w tym także odmian ze stabilizatorami, pracujących w temp. do 260°C. Charakteryzuje się łatwo usuwalnym żużlem i płaskim licem spoin. Niska zawartość węgla zapewnia dużą odporność stopiwa na korozję międzykrystaliczną.

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| ABS  | E308LT1-1, E308LT1-4            |
| BV   | 308L (C1), SA 308L (M21)        |
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | E308LT1-1 (M21), E308LT1-4 (C1) |
| DNV  | VL 308L (M21)                   |
| LR   | 304L (C1)                       |
| TÜV  | 04832 (M20, M21)                |
| UKCA | EN 13479                        |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo    |
|-------|------|------|------|------|-------|
| 0,025 | 0,70 | 1,10 | 19,1 | 10,0 | <0,30 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. 1.4316

FN 8 -15

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 568                   | 372                      | 61                  | 60        | 30   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 580                   | 410                      | 44                  | 50        | 28   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 130 - 220               | 24 - 29                 | 83                      | 20                          | 5,8 - 14,4                       | 1,9 - 4,6                      |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 18%Cr - 8%Ni, w tym także stabilizowanych Nb lub Ti, pracujących w temp. do 260°C. Przeznaczony do spawania w pozycji podolnej i nabocznej. Niska zawartość węgla zapewnia dobrą odporność na korozję międzykrystaliczną.

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| ABS  | E308LT0-1 (C1)                  |
| BV   | 308L (M21)                      |
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | E308LT0-1 (M21), E308LT0-4 (C1) |
| DNV  | VL 308L (C1)                    |
| LR   | 304L                            |
| TÜV  | 06611                           |
| UKCA | EN 13479                        |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Ni  | Cr   |
|-------|------|------|-----|------|
| 0,022 | 0,90 | 1,40 | 9,9 | 19,6 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. 1.4316  
FN 6 - 14

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 549                   | 409                      | 55                  | 40        | 24   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 580                   | 410                      | 40                  |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 250            | 25 - 32              | 85                   | 20                       | 8,0 - 16,0                    | 2,5 - 7,0                   |
| 1,6              | 200 - 350            | 26 - 34              | 85                   | 20                       | 4,0 - 11,0                    | 3,0 - 7,5                   |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 23%Cr, 12%Ni, także do połączeń różnoimiennych - stali niestopowych i niskostopowych z stalami wysokostopowymi oraz platerowania. Może być stosowany do spawania stali ferrytycznych i martenzytycznych 13% - 17 % Cr. Przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach z wyjątkiem pionowej w dół.

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| ABS  | E309LT1-1, E309LT1-4            |
| BV   | 309L (C1), SA 309L (M21)        |
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | E309LT1-1 (M21), E309LT1-4 (C1) |
| DNV  | VL 309L (M21)                   |
| LR   | SS/CMn                          |
| TÜV  | 04833 (M20, M21)                |
| UKCA | EN 13479                        |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,030 | 0,90 | 1,30 | 23,5 | 12,5 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. 1.4332  
FN 10 - 20

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 543                   | 368                      | 44                  | 55        | 18   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 559                   | 377                      | 39                  | 45        | 15   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 130 - 220            | 24 - 29              | 83                   | 20                       | 5,8 - 14,4                    | 1,9 - 4,6                   |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 23%Cr, 12%Ni, także do połączeń różnoimiennych - stali niestopowych i niskostopowych z stalami wysokostopowymi oraz platerowania. Może być stosowany do spawania stali ferrytycznych i martenzytycznych 13% - 17% Cr. Przeznaczony do pracy w pozycji podłójnej i nabocznej.

## Dopuszczenia:

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| ABS  | E309LT0-1                      |
| BV   | 309L (C1)                      |
| CE   | EN 13479                       |
| CWB  | E309LT0-1 (M21), E309LT0-4 C1) |
| DNV  | NV 309L MS (C1, M21)           |
| TÜV  | 06594                          |
| UKCA | EN 13479                       |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-------|------|------|------|------|
| 0,030 | 0,80 | 1,40 | 24,5 | 13,0 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. 1.4332  
FN 12 - 20

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 546                   | 410                      | 38                  | 40        | 15   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 600                   | 480                      | 35                  |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 250            | 25 - 32              | 85                   | 20                       | 8,0 - 16,0                    | 2,5 - 7,0                   |
| 1,6              | 200 - 350            | 26 - 34              | 85                   | 20                       | 4,0 - 11,0                    | 3,0 - 7,5                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem rutyłowym, przeznaczony do spawania stali platerowanych stopem typu 316L. Może być stosowany na pierwszą warstwę stali platerowanych, także do połączeń stali różnoimiennych, np. stali austenitycznych zawierających Mo ze stalami węglowymi. Stopiwo jest niezwykle odporne na gorące pęknięcia w połączeniach mieszanych. Drut wytwarza szybko krzepnący żużel, co pozwala na wydajne spawanie w pozycjach przymusowych.

## Dopuszczenia:

DNV VL 309MoL  
KR RW 309MoLG(C)

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni-Mo

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  |
|-------|------|------|------|------|-----|-----|
| 0,030 | 0,75 | 1,20 | 23,5 | 13,0 | 2,6 | 0,1 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 715                   | 550                      | 35                  | 50        | 20   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 750                   | 570                      | 30                  |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 130 - 220               | 24 - 29                 | 83                      | 20                          | 5,8 - 14,4                       | 1,9 - 4,6                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy przeznaczony do spawania w pozycji podolnej i nabocznej. Wytwarza austenityczno-ferrytyczne stopiwo niezwykle odporne na gorące pęknięcia. Jest stosowany głównie do połączeń mieszanych oraz do napawania wrastwy pośredniej przy platerowaniu.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu  |
|-------|------|-----|------|------|-----|-----|
| 0,030 | 0,60 | 1,6 | 23,5 | 13,5 | 2,5 | 0,1 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J) /°C<br>-29 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| AWS           | TZ 0 | C1  | 662                   | 527                      | 33                  | 28                |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 690                   | 550                      | 30                  |                   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 250               | 25 - 32                 | 85                      | 20                          | 8,0 - 16,0                       | 2,5 - 7,0                      |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 18%Cr - 12%Ni, w tym także odmian ze stabilizatorami, pracujących w temp. do 260°C. Przeznaczony do spawania we wszystkich pozycjach. Charakteryzuje się łatwo usuwalnym żużlem i płaskim licem spoin. Niska zawartość węgla zapewnia dużą odporność stopiwa na korozję międzykrystaliczną. Stopiwo jest odporne także na korozję wżerową i inne rodzaje korozji w roztworach redukujących i neutralnych.

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| ABS  | E316LT1-1, E316LT1-4            |
| BV   | 316L (C1), SA 316L (M21)        |
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | E316LT1-1 (M21), E316LT1-4 (C1) |
| DNV  | VL 316L (M21)                   |
| LR   | 316L (M21, C1)                  |
| TÜV  | 04834                           |
| UKCA | EN 13479                        |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr    | Ni    | Mo   |
|------|------|------|-------|-------|------|
| 0,03 | 0,90 | 1,20 | 18,50 | 12,00 | 2,70 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

|        |         |
|--------|---------|
| W. Nr. | 1.4430  |
| FN     | 10 - 18 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 570                   | 442                      | 53                  | 60        | 26   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 580                   | 450                      | 40                  | 52        | 25   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 130 - 220            | 24 - 29              | 83                   | 20                       | 5,8 - 14,4                    | 1,9 - 4,6                   |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali austenitycznych typu 18%Cr - 12%Ni - 3%Mo, w tym także sta-bilizowanych Nb lub Ti, pracujących w temp. do 260°C. Przeznaczony do spawania w pozycji podolnej i nabocznej. Spoiwo odporne jest na korozję międzykrystaliczną i wżerową oraz większość rodzajów korozji w roztworach redukujących i neutralnych.

## Dopuszczenia:

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| ABS | E316LT0-1                       |
| CE  | EN 13479                        |
| CWB | E316LT0-1 (M21), E316LT0-4 (C1) |
| DNV | VL 316L (C1)                    |
| LR  | 316L                            |
| TÜV | 06612                           |

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni-Mo

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  |
|-------|------|------|------|------|-----|
| 0,030 | 0,60 | 1,30 | 19,0 | 12,0 | 2,7 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. 1.4430  
FN 8 - 16

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -196 |
| AWS           | TZ 0 | C1  | 565                   | 431                      | 37                  | 45        | 20   |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 580                   | 450                      | 36                  |           |      |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 250               | 25 - 32                 | 85                      | 20                          | 8,0 - 16,0                       | 2,5 - 7,0                      |
| 1,6              | 200 - 350               | 26 - 34                 | 85                      | 20                          | 4,0 - 11,0                       | 3,0 - 7,5                      |

## Opis:

Rutylowy drut rdzeniowy do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu „duplex”. Charakteryzuje się stabilnym jarzeniem łuku oraz łatwo usuwalnym żużłem. Stopiwo wykazuje dużą odporność na korozję międzykrystaliczną i naprężeniową, nawet w bardzo agresywnych środowiskach.

## Materiał spawany:

W.Nr. 1.4462 (UNS S 31803, SAF 2205, FAL 223, NK Cr22, H4 Resist 22/5 i inne)

## Dopuszczenia:

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| ABS  | E2209T1-1, E2209T1-4            |
| BV   | 2205 (C1), SA 2205              |
| CE   | EN 13479                        |
| CWB  | E2209T1-1 (M21), E2209T1-4 (C1) |
| DNV  | Duplex (C1, M21)                |
| LR   | S31803                          |
| RINA | 2209 S                          |
| TÜV  | 09123                           |
| UKCA | EN 13479                        |

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

M21, C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

duplex Cr-Ni-Mo +N

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | N    |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,03 | 0,35 | 0,90 | 22,5 | 9,20 | 3,20 | 0,16 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. ~ 1.4462  
FN 35 - 55

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J) /°C<br>-40 |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| AWS           | TZ 0 | C1  | 800                   | 650                      | 28                  | 40                |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 810                   | 670                      | 28                  | 42                |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 130 - 220               | 25 - 30                 | 84                      | 20                          | 5,8 - 14,4                       | 1,9 - 4,6                      |
| 1,6              | 170 - 300               | 25 - 29                 | 83                      | 20                          | 3,9 - 8,2                        | 2,4 - 5,2                      |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stali ferrytyczno - austenitycznych typu „super duplex”. Charakteryzuje się stabilnym jarzeniem łuku oraz łatwo usuwalnym żużłem. Stopiwo wykazuje dużą odporność na korozję międzykrystaliczną i naprężeniową, nawet w bardzo agresywnych środowiskach.

## Materiał spawany:

UNS S32750, S32760, SAF 2507 i inne

## Dopuszczenia:

ABS E2594T1-4  
CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

super duplex Cr-Ni-Mo +N

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | N    |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,03 | 0,62 | 0,95 | 25,3 | 9,68 | 3,59 | 0,23 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. ~ 1.4462  
FN 35 - 55

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -29       | -46 |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 860                   | 700                      | 27                  | 48        | 44  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 220            | 25 - 30              | 85                   | 20                       | 8,3 - 11,4                    | 2,4 - 4,6                   |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy do spawania stopów niklu typu NiCrMoNb, stali superaustenitycznych oraz stali z 9% Ni do zastosowań kriogenicznych. Zawartość Fe poniżej 1% zwiększa odporność na korozję. Wytwarza szybko krzepnący żużel, co umożliwia wydajną pracę w pozycjach przymusowych.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

na bazie niklu Ni-Cr-Mo-Nb

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Nb   |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,35 | 0,12 | 21,0 | 64,3 | 8,50 | 3,30 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | 0         | -196 |
| AWS           | TZ 0 | M21 | 788                   | 501                      | 42                  | 75        | 70   |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 130 - 210               | 23 - 32                 | 83                      | 20                          | 5,8 - 13,8                       | 1,9 - 4,2                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych typu 316L. Może być stosowany w procesach spawania zmechanizowanego i robotyzacji.

## Dopuszczenia:

|      |               |
|------|---------------|
| CE   | EN 13479      |
| DB   | 43.039.07     |
| DNV  | NV 316L (M12) |
| LR   | 316L S (M13)  |
| TÜV  | 03171         |
| UKCA | EN 13479      |

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M12, M13 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,65 | 1,25 | 18,0 | 12,0 | 2,70 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -196 |
| EN            | TZ 0 | M12 | >515                  | >320                     | >35                 | >70       | >40 | >32  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 18 - 34                 | 95                      | 20                          | 5,3 - 16,4                       | 2,2 - 7,0                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 18 - 39                 | 95                      | 20                          | 2,4 - 11,2                       | 1,8 - 10,0                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych, żaroodpornych i trudno spawalnych oraz połączeń różnoimiennych.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
 DB 43.039.03  
 TÜV 04335  
 UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M12, M13, M21 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni-Mn

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C   | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|-----|------|------|------|------|
| 0,1 | 0,70 | 6,50 | 18,5 | 8,00 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -60 |
| EN            | TZ 0 | M12 | >600                  | >400                     | >37                 | >60       | >40 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 18 - 34                 | 95                      | 20                          | 5,3 - 16,4                       | 2,2 - 7,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do stali nierdzewnych typu "duplex" i "lean duplex". Może być stosowany w procesach spawania zmechanizowanego i robotyzacji.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
 TÜV 09775  
 UKCA EN 13479

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M12, M13 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

austenityczny Cr-Ni-Mo +N

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | N    |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 0,016 | 0,63 | 0,78 | 21,7 | 8,60 | 2,80 | 0,13 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | -20       | -50 |
| EN            | TZ 0 | M12 | >690                  | >500                     | >25                 | >60       | >45 |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 350            | 18 - 34              | 95                   | 20                       | 5,3 - 16,4                    | 2,2 - 7,0                   |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający nierdzewne stopiwo martenzytyczne o zaw. 13% Cr. Przeznaczony do napawania wałków, gniazd zaworów, walców hutniczych i papierniczych oraz podobnych zastosowań, gdzie występuje ścieranie przy umiarkowanych uderzeniach, często w podwyższonej temperaturze lub agresywnym środowisku.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 45 - 51 HRC

Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

Odporność na ścieranie: dobra

Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Odporność na korozję: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M12, M13, M21, C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | V    | Nb   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,15 | 0,31 | 1,14 | 12,5 | 2,23 | 1,40 | 0,23 | 0,23 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 200 - 260               | 28 - 30                 | 90                      | 20                          | 3,1 - 4,7                        | 2,4 - 3,7                      |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy wytwarzający austenityczne stopiwo manganowe. Przeznaczony do regeneracji kruszarek, młotów, elementów maszyn górniczych, do prac ziemnych itp. oraz innych aplikacji wymagających stopiwa odpornego na pękanie pod wpływem silnego uderu. Podobne zastosowanie ma elektroda OK 13Mn.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: po napawaniu 190 - 240 HB  
po utwardzeniu zgniotem 41 - 49 HRC  
Obrabialność: tylko szlifowanie  
Odporność na uder: doskonała

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Al   |
|------|------|------|------|------|
| 0,85 | 0,63 | 11,8 | 2,95 | 0,38 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. ~ 1.3402

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 260               | 24 - 30                 | 2,0 - 4,2                        | 2,5 - 3,2                      |

## Opis:

Rutylowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczno - austenityczne, utwardzalne zgniotem. Stosowane do napawania stali węglowej, niskostopowej oraz stali o zawartości ok.13% Mn. Przeznaczony do regeneracji kruszarek, młotów, krzyżownic w torach kolejowych, elementów maszyn do prac ziemnych itp.

## Dopuszczenia:

DB 82.039.10

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

## Typ stopu:

14% Mn, 16%Cr

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | V    |
|------|-----|------|------|------|------|------|
| 0,30 | 0,5 | 13,5 | 16,0 | 1,75 | 0,80 | 0,65 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 250               | 28 - 37                 | 78                      | 6,5 - 21,5                       | 3,3 - 7,2                      |
| 1,6              | 200 - 330               | 24 - 33                 | 80                      | 5,0 - 12,0                       | 3,7 - 8,0                      |

## Opis:

Zasadowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne Cr-Mn. Przeznaczony do regeneracji w warunkach polowych wałków, kół, szyn i elementów torów wykonanych ze stali C-Mn. Może być stosowany do układania warstw pośrednich przed napawaniem twardszym materiałem.

## Dopuszczenia:

DB 82.039.09

## Własności stopiwa:

Twardość: 28 - 36 HRC

Obrabialność: dobra

Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra

Odporność na udar: dobra

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy

## Prąd spawania:

= (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Al   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,43 | 1,41 | 2,94 | 1,37 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 300               | 25 - 36                 | 85                      | 5,0 - 12,6                       | 2,4 - 6,8                      |
| 2,4              | 250 - 550               | 26 - 40                 | 85                      | 2,5 - 9,0                        | 3,7 - 11,4                     |

## Opis:

Rutyłowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne Cr-Mn. Przeznaczony do napawania kół tocznych, ogniw gąsiennic, rolek przenośników taśmowych, walców, wałków itp. Na ogół nie wymaga podgrzewania wstępnego. Zalecane jest wyżarzanie odpężające wałków w temperaturze 500-600°C.

## Dopuszczenia:

-

## Właściwości stopiwa:

Twardość: 32 - 40 HRC

Obrabialność: dobra

Odporność na uder: dobra

Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

rutyłowy

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   |
|------|------|------|------|
| 0,20 | 1,10 | 1,40 | 1,47 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 250 - 350               | 28 - 34                 | 85                      | 20                          | 5,0 - 12,6                       | 2,4 - 6,8                      |

## Opis:

Zasadowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo o strukturze martenzytyczno - bainitycznej. Opracowany do regeneracji szyn i elementów torów kolejowych oraz tramwajowych w warunkach polowych. Przeznaczony do stali węglowych - manganowych.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 30 - 40 HRC

Obrabialność: dobra

Odporność na uder: dobra

Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Al   |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,15 | 0,30 | 1,10 | 1,00 | 2,30 | 0,50 | 1,50 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 250               | 28 - 37                 | 6,5 - 21,5                       | 3,3 - 7,2                      |
| 1,6              | 150 - 300               | 25 - 36                 | 5,0 - 12,6                       | 2,4 - 6,8                      |

## Opis:

Zasadowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania kół tocznych, ogniw gąsiennic, wałców do kęsów, rolek przenośników taśmowych, wałków itp. Przy pojedynczych warstwach nie jest konieczne podgrzewanie wstępne.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 35 - 45 HRC

Obrabialność: dostateczna

Odporność na uder: dobra

Odporność na ścieranie: dobra

Odporność na ścieranie metal - metal: dobra

## Typ wypełnienia:

zasadowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

= (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Al   |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,14 | 0,62 | 1,59 | 4,64 | 0,55 | 0,49 | 1,55 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 300               | 25 - 36                 | 5,0 - 12,6                       | 2,4 - 6,8                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający stopiwo martenzytyczne, zawierające dużą ilość węglików wolframu. Opracowany specjalnie do regeneracji wykrojników i matryc do pracy na gorąco.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 49 - 55 HRC

Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

Odporność na ścieranie: dobra

Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | W    | V    | Co  |
|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0,33 | 0,94 | 1,14 | 1,76 | 0,44 | 8,17 | 0,40 | 2,0 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 450               | 21 - 40                 | 95                      | 20                          | 2,4 - 11,9                       | 1,8 - 9,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy do napawania wytwarzający stopiwo o dużej zawartości węglików chromu, niezwykle odporne na zużycie przez ścieranie drobnoziarnistymi materiałami, takimi jak piasek, glina, ziemia itp. Zachowuje właściwości do temp. ok. 500°C. Stosowany do napawania czerpaków, tyłek koparek, świrdrów ziemnych, lemiesz zgarciarek itp.

## Własności stopiwa:

Twardość: 50 - 60 HRC

Liczba warstw: max. 2 - 3

## Typ wypełnienia:

specjalny

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    |
|------|------|------|------|------|------|
| 3,60 | 0,53 | 0,88 | 22,5 | 3,50 | 0,50 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 300               | 25 - 36                 | 85                      | 5,0 - 12,6                       | 2,4 - 6,8                      |

## Opis:

Rutylowy drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania śrub pociągowych, mieszadeł, tyżek koparek, rowków pierścieni tłokowych w silnikach Diesla oraz innych zastosowań, wymagających wysokiej odporności na ścieranie.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: (3. warstwa): 52 - 58 HRC

Obrabialność: tylko szlifowanie

Odporność na uder: dostateczna

Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

rutylowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy, ewent. C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | Al  |
|------|------|------|------|------|-----|
| 0,42 | 0,31 | 1,22 | 4,89 | 1,14 | 0,6 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 200 - 300               | 28 - 36                 | 85                      | 7,0 - 12,6                       | 2,4 - 5,5                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający stopiwo z dużą zawartością węglików chromu, równomiernie rozłożonych w osnowie martenzytycznej. Przeznaczony do części narażonych na intensywne zużycie przez ścieranie połączone z udarem, np. w maszynach rolniczych i leśnych, młynach, młotkach itp. Maksymalnie można ułożyć napoinę z 3-ch warstw. W przypadku większego zużycia części, należy wstępnie odbudować ich powierzchnię materiałami o niższej twardości.

## Dopuszczenia:

-

## Właściwości stopiwa:

Twardość: 56 - 61 HRC

Obrabialność: tylko szlifowanie

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na uderzenie: dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

C1 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,67 | 0,71 | 0,78 | 5,33 | 1,00 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 150 - 350               | 18 - 34                 | 95                      | 20                          | 5,3 - 16,4                       | 2,2 - 7,0                      |
| 1,6              | 150 - 450               | 21 - 40                 | 95                      | 20                          | 2,4 - 11,9                       | 1,8 - 9,0                      |

## Opis:

Rutylowy, samoosłonowy drut rdzeniowy wytwarzający austenityczne stopiwo, odporne na uder i duże naciski. Przeznaczony do napawania i łączenia stali 13%Mn (Hadfielda) oraz innych, trudno spawalnych stopów. Może być też stosowany do platerowania stali węglowych lub niskostopowych oraz do układania warstw pośrednich przed napawaniem twardym.

## Właściwości stopiwa:

Twardość: 180 - 200 HV (po spawaniu)

40 - 45 HRC (po utwardzeniu zgniotem)

## Typ wypełnienia:

specjalny rutylowy

## Gaz ochronny:

drut samoosłonowy

## Prąd spawania:

≡(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  |
|-------|------|------|------|-----|
| 0,026 | 0,48 | 5,12 | 19,1 | 8,7 |

## Pozycje spawania:



## Inne dane:

W. Nr. ~ 1.4370

## Typowe właściwości mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -60 |
| EN            | TZ 0 | -   | 640                   | 400                      | 35                  | 70        | 60  | 40  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 450               | 21 - 40                 | 85                      | 2,4 - 11,9                       | 1,8 - 9,0                      |
| 2,4              | 250 - 550               | 26 - 40                 | 85                      | 2,5 - 9,0                        | 3,7 - 11,4                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, wytwarzający stopiwo typu 17%Cr-1%Mo, odporne na utlenianie i odpuszczanie, o bardzo dobrych właściwościach mechanicznych. Stosowany do napawania rolek w liniach do ciągłego odlewania stali.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: (3. warstwa): 36 - 45 HRC

Obrabialność: dostateczna

Odporność na zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Odporność na ścieranie metal - metal: bardzo dobra

Odporność na udar: dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M21 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,17 | 0,83 | 0,53 | 16,6 | 1,08 |

## Pozycje spawania:



## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,6              | 150 - 450               | 21 - 40                 | 95                      | 20                          | 2,4 - 11,9                       | 1,8 - 9,0                      |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do łączenia i napawania stali martenzytycznych typu 13%Cr-4%Ni. Opracowany specjalnie do montażu i napraw turbin wodnych Peltona i Francisa. Stopiwo jest wysoce odporne na korozję naprężeniową i kawitację. Drut wykazuje bardzo dobre właściwości spawalnicze.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M12, M13 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | Ni   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,72 | 1,13 | 12,8 | 0,43 | 4,43 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 |
| EN            | TZ 1 | M12 | 835                   | 681                      | 18,7                | >50       | 51  |

TZ 1 - po O.C. 580 - 600°C/2h

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd spawania<br>(A) | Napięcie łuku<br>(V) | Uzysk stopiwa<br>(%) | Przepływ gazu<br>(l/min) | Prędkość podawania<br>(m/min) | Wydajność stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1,2              | 150 - 350            | 18 - 34              | 95                   | 20                       | 5,3 - 16,4                    | 2,2 - 7,0                   |

## Opis:

Metaliczny drut rdzeniowy wytwarzający stopiwo żelazo-niklowe. Przeznaczony do spawania żeliwa szarego, ciągliwego i sferoidalnego. Umożliwia łączenie żeliw ze stalami i innymi materiałami. Stosowany także do napawania i napraw wad w odlewach.

## Dopuszczenia:

-

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Gaz ochronny:

M12 (EN ISO 14175)

## Prąd spawania:

=(+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Fe   | Cu   |
|------|------|------|------|------|------|
| 1,04 | 0,71 | 0,23 | 45,3 | 53,0 | 0,02 |

## Pozycje spawania:



## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | Stan | Gaz | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| EN            | TZ 0 | M12 | ~500                  |                          | 12                  |

TZ 0 - po spawaniu

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Uzysk<br>stopiwa<br>(%) | Przepływ<br>gazu<br>(l/min) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1,2              | 220 - 250               | 28 - 30                 | 97                      | 20                          | 7,4 - 9,1                        | 3,8 - 4,4                      |



# PODKŁADKI CERAMICZNE

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Ogólne zasady stosowania podkładek ceramicznych ..... | F1 |
| Rodzaje podkładek ceramicznych .....                  | F2 |

Zastosowanie podkładek ceramicznych przynosi wiele korzyści przy wykonywaniu jednostronnych złączy, szczególnie w przemyśle stoczniovym, w budowie mostów, zbiorników ciśnieniowych i innych konstrukcjach stalowych z wysokimi wymaganiami jakościowymi. Można je wykorzystać do spawania elektrodami otulonymi, metodą MIG/MAG i TIG, także łukiem krytym pod topnikiem, ale najczęściej używa się ich podczas spawania drutami rdzeniowymi.

## Zalety:

- pozwalają na wykonanie spoiny nawet wtedy, gdy elementu spawanego nie można obrócić, lub gdy druga strona połączenia jest niedostępna do spawania, czyli gdy spawanie musi odbywać się jednostronnie zapewniając niezawodne przetopienie grani, również przy nieprawidłowym dopasowaniu lub zmiennej wielkości odstępu między krawędziami łączonych elementów, nawet do 10 mm
- zmniejszają koszty potrzebne na przygotowanie krawędzi połączenia spawanego i dopasowanie elementu
- pozwalają na znaczne zwiększenie parametrów spawania, lepszy przetop oraz zwiększenie wydajności spawania grani
- zmniejszają ryzyko wystąpienia wad w grani, a tym samym strat czasu i kosztów na ich usunięcie
- formują powierzchnię ściegu grani do wymaganego kształtu, z korzystnym profilem przejścia do materiału podstawowego
- materiał podkładki nie ma żadnego wpływu na skład chemiczny i właściwości mechaniczne stopiwa
- są nieinwazyjne tzn. mogą być używane z materiałami gwarantującymi niską zawartością wodoru dyfundującego

Stosowane są w pozycjach PA, PC i PF.

## Podkładki są produkowane w dwóch rodzajach ceramiki:

- Ceramika szara - ma wyższą odporność termiczną, z wyższą temperaturą mięknienia i minimalnym wtopieniem metalu spoiny, ale jest krucha i wymaga użycia folii samoprzylepnej lub szyn mocujących.
- Ceramika brązowa - ma niższą temperaturę topnienia i lepiej znosi szok termiczny, nie ulega szybko rozpadowi. Podkładki z niej wykonane mogą być używane także z innymi sposobami mocowania (klamry magnetyczne, druty itd.) i można je mechanicznie dzielić w razie potrzeby.

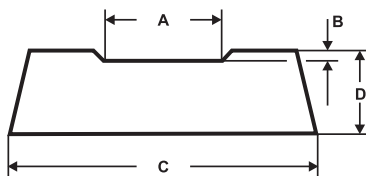
Wybór profilu rowka jest bardzo ważny dla kształtowania ściegu grani i zależy od użytej technologii spawania.

Do spawania elektrodami otulonymi, pod topnikiem i drutami rdzeniowymi z wypełnieniem rutowym używany jest zwykle prostokątny lub trapezowy kształt rowka. Do spawania drutami litymi w ostonie gazów oraz drutami rdzeniowymi z wypełnieniem zasadowym bądź metalicznym przeznaczone są podkładki z owalnym rowkiem. Rozmiar wybiera się według konkretnych wymagań spoiny i grubości łączonych elementów.

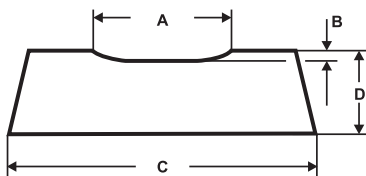
Podkładki okrągłe są często używane do ściegów graniowych w złączach dwustronnych typu X lub do formowania grani przy spawaniu złączy kątowych z pełnym przetopem.

Dostępne są też podkładki o specjalnym kształcie do różnych zastosowań oraz podkładki płaskie do spawania stopki w szynach kolejowych lub tramwajowych.

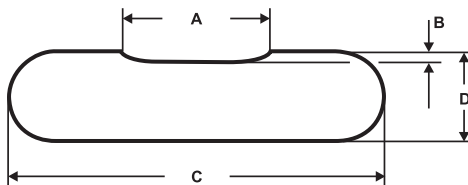
Podkładki ceramiczne mogą być używane tylko jednorazowo.



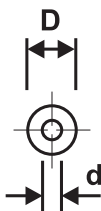
| Typ rowka | Nazwa             | Wymiary (mm) |     |      |     |             | Typ ceramiki | Sposób mocowania    | Karton szt./op. | Waga opak. kg |
|-----------|-------------------|--------------|-----|------|-----|-------------|--------------|---------------------|-----------------|---------------|
|           |                   | A            | B   | C    | D   | długość     |              |                     |                 |               |
| trapezowy | PZ 1500/54        | 16,0         | 0,9 | 35,0 | 9,0 | 600 (24x25) | szara        | folia samoprzylepna | 30              | 13,5          |
| trapezowy | PZ 1500/81        | 13,0         | 1,5 | 30,0 | 7,0 | 600 (24x25) | szara        | folia samoprzylepna | 48              | 15,0          |
| trapezowy | OK Rectangular 13 | 13,0         | 0,9 | 26,0 | 7,5 | 600 (24x25) | brązowa      | folia samoprzylepna | 56              | 13,4          |



| Typ rowka | Nazwa         | Wymiary (mm) |     |      |     |             | Typ ceramiki | Sposób mocowania    | Karton szt./op. | Waga opak. kg |
|-----------|---------------|--------------|-----|------|-----|-------------|--------------|---------------------|-----------------|---------------|
|           |               | A            | B   | C    | D   | długość     |              |                     |                 |               |
| owalny    | PZ 1500/70    | 13,0         | 1,3 | 24,5 | 7,0 | 500 (5x100) | szara        | folia samoprzylepna | 56              | 11,0          |
| owalny    | PZ 1500/73    | 12,5         | 1,0 | 25,0 | 7,0 | 500 (20x25) | szara        | folia samoprzylepna | 56              | 10,0          |
| owalny    | PZ 1500/72    | 10,0         | 1,4 | 25,0 | 7,0 | 500 (20x25) | szara        | folia samoprzylepna | 56              | 13,0          |
| owalny    | PZ 1500/80    | 16,0         | 1,5 | 29,7 | 7,3 | 600 (24x25) | szara        | folia samoprzylepna | 48              | 15,0          |
| owalny    | PZ 1500/87    | 5,6          | 0,9 | 28,0 | 6,5 | 500 (20x25) | szara        | folia samoprzylepna | 54              | 12,5          |
| owalny    | OK Concave 13 | 13,0         | 1,8 | 26,0 | 7,5 | 600 (24x25) | brązowa      | folia samoprzylepna | 56              | 13,4          |

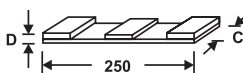


| Typ rowka | Nazwa      | Wymiary (mm) |     |      |     |              | Typ ceramiki | Sposób mocowania | Karton szt./op. | Waga opak. kg |
|-----------|------------|--------------|-----|------|-----|--------------|--------------|------------------|-----------------|---------------|
|           |            | A            | B   | C    | D   | długość      |              |                  |                 |               |
| owalny    | PZ 1500/02 | 13,0         | 0,8 | 29,7 | 7,3 | 1000 (50x20) | brązowa      | drut Ø 3,0 mm    | 24              | 11,0          |



| Rodzaj podkładki | Nazwa      | Wymiary (mm) |     |             | Typ ceramiki | Sposób mocowania    | Karton szt./op. | Waga opak. kg |
|------------------|------------|--------------|-----|-------------|--------------|---------------------|-----------------|---------------|
|                  |            | D            | d   | długość     |              |                     |                 |               |
| okrągła          | PZ 1500/01 | 12,0         | 4,1 | 150         | brązowa      | pojedyncze bloki    | 200             | 7,0           |
| okrągła          | PZ 1500/50 | 7,0          | -   | 500 (25x20) | brązowa      | folia samoprzylepna | 100             | 5,0           |
| okrągła          | PZ 1500/51 | 9,5          | -   | 500 (20x25) | brązowa      | folia samoprzylepna | 72              | 6,5           |
| okrągła          | PZ 1500/52 | 12,0         | -   | 500 (20x25) | brązowa      | folia samoprzylepna | 56              | 8,0           |
| okrągła          | PZ 1500/56 | 9,0          | -   | 500 (20x25) | szara        | folia samoprzylepna | 72              | 7,0           |
| okrągła          | OK Pipe 9  | 9,0          | -   | 600 (24x25) | brązowa      | folia samoprzylepna | 72              | 8,0           |
| okrągła          | OK Pipe 12 | 12,0         | -   | 600 (24x25) | brązowa      | folia samoprzylepna | 56              | 10,0          |

## Klamra magnetyczna



| Nazwa      | Wymiary (mm) |   |    |     |         | Zastosowanie      | Karton szt./op. | Waga opak. kg |
|------------|--------------|---|----|-----|---------|-------------------|-----------------|---------------|
|            | A            | B | C  | D   | długość |                   |                 |               |
| PZ 1504/01 | -            | - | 50 | 7,0 | 250     | zamocowanie szyny | 66              | 10,0          |

## Podkładka ceramiczna do spawania szyn kolejowych i tramwajowych

| Nazwa            | Wymiary (mm) | Karton szt./op. | Waga opak. kg |
|------------------|--------------|-----------------|---------------|
| OK Backing 21.21 | 200x60x13    | 24              | 3,9           |



# PRĘTY DO SPAWANIA GAZOWEGO

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Ogólne informacje o spawaniu gazowym.....                      | G1 |
| Przegląd norm dotyczących materiałów do spawania gazowego..... | G1 |
| Pręty do spawania gazowego .....                               | G2 |

Spawanie gazowe jest jedną z klasycznych metod spawania i jego zastosowanie stopniowo zanika. Jest to proces, w którym ciepło niezbędne do spawania powstaje w wyniku spalania w tlenie lub powietrzu gazów palnych, najczęściej acetylenu. Jest jeszcze ciągle używane w naprawach instalacji grzewczych, do spawania rur, w warsztatach blacharskich i w innych sektorach rzemiosła. Nawet przy spawaniu cienkich blach jest wypierane przez metodę MIG/MAG, z uwagi na wyższą jakość oraz mniejsze odkształcenia i naprężenia wewnętrzne.

Z tego powodu, oferta drutów do spawania gazowego ogranicza się do jednego głównego gatunku.

W praktyce często do spawania gazowego stosuje się pręty TIG i nawet druty rdzeniowe.

Pręty do spawania gazowego są obecnie miedziowane, dostarczane w standardowej długości 1 m, z odcisniętym na powierzchni oznaczeniem gatunku.

## Przegląd norm dotyczących materiałów do spawania gazowego

### PN-EN ISO 20378

Materiały dodatkowe do spawania. Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pełzanie. Klasyfikacja.

### ASME SFA/AWS A5.2

### ANSI/AWS A5.2/A5.2M

Specification for Carbon and Low-Alloy Steel Rods for Oxyfuel Gas Welding.

## Pręty do spawania gazowego

| Nazwa           | EN/ISO | SFA/AWS | Strona |
|-----------------|--------|---------|--------|
| OK Gasrod 98.70 | OII    | R60     | G2     |

## Opis:

Spoiwo do spawania acetylenowo-tlenowego, przeznaczone do stali niestopowych. Typowo stosowane do instalacji wodno-grzewczych i zbiorników.

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,10 | 0,05 | 0,80 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa:

| Warunki badań | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% |
|---------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| EN            | >390                  | >300                   | >20                 |



# DRUTY DO SPAWANIA POD TOPNIKIEM

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Ogólne informacje o drutach do spawania pod topnikiem..... | H1  |
| Przegląd używanych norm .....                              | H1  |
| Lista drutów do spawania pod topnikiem.....                | H2  |
| Druty do spawania pod topnikiem...                         |     |
| stali niestopowych, niskostopowych i energetycznych.....   | H4  |
| stali nierdzewnych i wysokostopowych .....                 | H24 |
| Druty rdzeniowe do spawania pod topnikiem .....            | H35 |
| Druty do napawania.....                                    | H39 |
| Lista drutów do spawania pod topnikiem marki EXATON.....   | H44 |

## Wybór kombinacji drut – topnik

W procesie spawania łukiem krytym materiał dodatkowy tworzą jednocześnie dwa składniki – drut i topnik. Procedura wyboru optymalnej kombinacji może być procesem dość trudnym, jeżeli nie zostaną użyte prawidłowe zasady. Niezbędne jest określenie dla danej konstrukcji wymaganej wytrzymałości oraz udarności w temperaturze pracy – na podstawie dokumentacji i informacji o gatunku spawanej stali. Najprostszym sposobem jest wybór najpierw gatunku topnika tak, aby stopień jego zasadowości umożliwił osiągnięcie wymaganej udarności w niskiej temperaturze. Następnie dokonuje się wyboru gatunku drutu, pod względem dopasowania jego własności wytrzymałościowych w kombinacji z wybranym już topnikiem - do materiału rodzimego. Te proste zasady wyboru kombinacji drut – topnik dotyczą głównie stali

niestopowych. W przypadku stali niskostopowych decydującym czynnikiem jest dopasowanie składu chemicznego stopiwa, a więc przede wszystkim drutu, do materiału rodzimego.

Należy wziąć pod uwagę wpływ metalurgiczny topnika na skład stopiwa – domieszkowanie lub wypalanie składników stopowych. Dokładne charakterystyki poszczególnych topników podane są w rozdziale I.

## Opakowania

Druty do spawania po topnikiem są dostarczane normalnie na standardowych szpulach o wadze 15, 25 lub 30 kg w zależności od średnicy. Do wyposażenia automatów dostępna są też większe, 100 kg szpule oraz opakowania masowe o wadze od 350 do 1000 kg. Dane dotyczące rodzajów opakowań można znaleźć w rozdziale L.

## Przegląd używanych norm

### PN-EN ISO 14171

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda/topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnziarnistych – Klasyfikacja

### PN-EN ISO 14174

Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodożłowego – Klasyfikacja

### PN-EN ISO 14343

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja

### PN-EN ISO 18274

Materiały dodatkowe do spawania – Druty lite, taśmy i pręty do spawania niklu i stopów niklu – Klasyfikacja

### PN-EN ISO 24598

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda-topnik do spawania łukiem krytym stali odpornych na pękanie – Klasyfikacja

### PN-EN ISO 24598

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda-topnik do spawania łukiem krytym stali odpornych na pękanie – Klasyfikacja

### PN-EN ISO 26304

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe lite i druty elektrodowe proszkowe oraz kombinacje elektroda-topnik do spawania łukiem krytym stali o wysokiej wytrzymałości – Klasyfikacja

### ANSI/AWS A5.9/A5.9M

Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods

### ANSI/AWS A5.17/A5.17M

Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding

### ANSI/AWS A5.23/A5.23M

Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding

### ANSI/AWS A5.39/A5.39M

Specification for Flux and Electrode Combinations for submerged Arc and Electroslag Joining and Surfacing of Stainless Steel and Nickel Alloys

## Druty lite do spawania pod topnikiem stali niestopowych i niskostopowych

| Nazwa              | EN/ISO          | SFA/AWS | Strona |
|--------------------|-----------------|---------|--------|
| OK Autrod 12.10    | S1              | EL12    | H4     |
| OK Autrod 12.20    | S2              | EM12    | H5     |
| OK Autrod 12.22    | S2Si            | EM12K   | H6     |
| OK Autrod 12.24    | S S Mo (S2Mo)   | EA2     | H7     |
| OK Autrod 12.32    | S3Si1           | EH12K   | H8     |
| OK Autrod 12.34    | S S MnMo (S3Mo) | EA4     | H9     |
| OK Autrod 13.10 SC | S S CrMo1       | EB2R    | H10    |
| OK Autrod B2 SC    | S S CrMo1       | EB2R    | H11    |
| OK Autrod 13.20 SC | S S CrMo2       | EB3R    | H12    |
| OK Autrod B3 SC    | S S CrMo2       | EB3R    | H13    |
| OK Autrod 13.21    | S2Ni1           | ENi1    | H14    |
| OK Autrod 13.24    | S3Ni1Mo0,2      | ENi6    | H15    |
| OK Autrod 13.27    | S2Ni2           | ENi2    | H16    |
| OK Autrod 13.35    | S S CrMo91      | EB91    | H17    |
| OK Autrod 13.36    | S2Ni1Cu         | EG      | H18    |
| OK Autrod 13.40    | S3Ni1Mo         | EG      | H19    |
| OK Autrod 13.43    | S3Ni2,5CrMo     | EG      | H20    |
| OK Autrod 13.49    | S2Ni3           | ENi3    | H21    |
| OK Autrod 13.62    | SZ3TiB          | EG      | H22    |
| OK Autrod 13.64    | S2MoTiB         | EA2TiB  | H23    |

## Druty lite do spawania pod topnikiem stali nierdzewnych

| Nazwa           | EN/ISO       | SFA/AWS | Strona |
|-----------------|--------------|---------|--------|
| OK Autrod 308L  | S 19 9 L     | ER308L  | H24    |
| OK Autrod 308H  | S 19 9 H     | ER308H  | H25    |
| OK Autrod 309L  | S 23 12 L    | ER309L  | H26    |
| OK Autrod 310   | S 25 20      | ER310   | H27    |
| OK Autrod 316L  | S 19 12 3 L  | ER316L  | H28    |
| OK Autrod 316 H | S 19 12 3 H  | ER316H  | H29    |
| OK Autrod 318   | S 19 12 3 Nb | ER318   | H30    |
| OK Autrod 347   | S 19 9 Nb    | ER347   | H31    |
| OK Autrod 2209  | S 22 9 3 N L | ER2209  | H32    |
| OK Autrod 2509  | S 25 9 4 N L | ER2594  | H33    |
| OK Autrod 16.97 | S 18 8 Mn    | (ER307) | H34    |

## Druty rdzeniowe do spawania pod topnikiem

| Nazwa            | EN/ISO          | SFA/AWS               | Strona |
|------------------|-----------------|-----------------------|--------|
| OK Tubrod 14.00S | S 42 2 AB T3    | F7A2-EC1              | H35    |
| OK Tubrod 15.00S | S 42 4 AB T3    | F7A4-EC1, F7A5-EC1    | H36    |
| OK Tubrod 15.24S | S 46 5 AB T3Ni1 | F7P8-EC-G / F8A6-EC-G | H37    |
| OK Tubrod 15.27S | T 69 6 FB TZ H5 | F11A8-EC-G            | H38    |

## Druty rdzeniowe do napawania pod topnikiem

| Nazwa              | EN/ISO  | SFA/AWS | Strona |
|--------------------|---------|---------|--------|
| OK Tubrodur 35 S M | T Fe1   |         | H39    |
| OK Tubrodur 40 S M | T Z Fe1 |         | H40    |
| OK Tubrodur 58 S M | T Fe6   |         | H41    |
| OK Tubrodur 12Cr S | T Fe7   |         | H42    |
| OK Tubrodur 13Cr S | T Fe7   |         | H43    |

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.61, 10.70, 10.71, 10.81, 10.83, 10.87, 10.88 (do spawania) oraz 10.96 i 10.97 (do napawania).

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.01 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,07 | 0,08 | 0,52 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 12.10<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C    |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|--------------|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |      |                       |                        |                     | +20          | 0   | -20 | -40 |
| OK 10.61                 | 0,07 | 0,15 | 0,50 |      | 445                   | 375                    | 30                  | 180          |     | 100 |     |
| OK 10.70                 | 0,05 | 0,50 | 1,70 |      | 520                   | 430                    | 30                  | 125          |     | 70  | 40  |
| OK 10.71                 | 0,04 | 0,30 | 1,00 |      | 465                   | 360                    | 30                  |              | 125 | 95  | 65  |
| OK 10.81                 | 0,06 | 0,80 | 1,20 |      | 540                   | 450                    | 25                  | 50           | 30  |     |     |
| OK 10.83                 | 0,05 | 0,50 | 0,60 |      | 520                   | 440                    | 30                  | 30           |     |     |     |
| OK 10.87                 | 0,06 | 0,80 | 1,20 |      | 470                   | 370                    | 25                  | 50           | 25  |     |     |
| OK 10.88                 | 0,05 | 0,60 | 1,50 |      | 470                   | 400                    | 30                  |              |     |     |     |
| OK 10.96                 | 0,08 | 1,40 | 1,10 | 3,50 |                       |                        | twierdosc:          | 30 - 35 HRC  |     |     |     |
| OK 10.97                 | 0,15 | 0,80 | 2,10 | 1,20 |                       |                        | twierdosc:          | 280 - 350 HB |     |     |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.10 + topnik:

| OK Flux 10.61 |           | OK Flux 10.70 |           | OK Flux 10.71 |           | OK Flux 10.81 |           |
|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| CE            | EN 13479  | ABS           | 3YM       | ABS           | 3M        | CE            | EN 13479  |
| DB            | 51.039.03 | BV            | A3, 3YM   | BV            | 3M        | DB            | 51.039.04 |
| TÜV           | 02546     | CE            | EN 13479  | CE            | EN 13479  | TÜV           | 04059     |
|               |           | DB            | 52.039.01 | DB            | 51.039.05 |               |           |
|               |           | DNV           | III YM    | DNV           | IIIM      |               |           |
|               |           | LR            | 3T, 3YM   | LR            | 3M        |               |           |
|               |           | PRS           | 3YM       | PRS           | 3M        |               |           |
|               |           | TÜV           | 02419     | TÜV           | 02551     |               |           |

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnoziarnistych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.70, 10.71, 10.72, 10.74, 10.77, 10.81 i 10.88.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.02 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,10 | 0,07 | 1,06 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 12.20<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |                       |                        |                     | +20       | 0   | -20 | -40 | -62 |
| OK 10.70                 | 0,06 | 0,60 | 1,90 | 580                   | 470                    | 29                  | 100       | 90  | 75  |     |     |
| OK 10.71                 | 0,05 | 0,30 | 1,35 | 510                   | 410                    | 29                  | 135       | 125 | 80  | 55  |     |
| OK 10.72                 | 0,05 | 0,20 | 1,50 | 500                   | 415                    | 30                  |           |     |     | 100 | 50  |
| OK 10.74                 | 0,07 | 0,30 | 1,50 | 540                   | 440                    | 30                  |           |     |     | 60  |     |
| OK 10.77                 | 0,06 | 0,30 | 1,40 | 500                   | 420                    | 28                  |           |     | 80  | 55  |     |
| OK 10.81                 | 0,07 | 0,80 | 1,45 | 610                   | 510                    | 25                  | 80        | 60  |     |     |     |
| OK 10.88                 | 0,05 | 0,60 | 1,80 | 520                   | 430                    | 25                  |           | 70  |     |     |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.20 + topnik:

| OK Flux 10.70 | OK Flux 10.71 | OK Flux 10.72 | OK Flux 10.81   | OK Flux 10.77 |
|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| CE EN 13479   | ABS 3YM       | CE EN 13479   | ABS 2YTM        | CE EN 13479   |
| DB 51.039.06  | BV 3YM        | DB 51.039.12  | BV 2YTM         |               |
| TÜV 02420     | CE EN 13479   | TÜV 10079     | CE EN 13479     |               |
|               | DB 51.039.05  |               | DB 51.039.04    |               |
|               | DNV IIIYM     |               | DNV IIYTM       |               |
|               | LR 3YM        |               | LR 2T, 2YT, 2YM |               |
|               | PRS 3YM       |               | TÜV 02595       |               |
|               | RINA 3YM      |               |                 |               |
|               | RS 3YM        |               |                 |               |
|               | TÜV 02552     |               |                 |               |

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnoziarnistych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.61, 10.62, 10.71, 10.72, 10.74, 10.77, 10.81, 10.87 i 10.88.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.05 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,09 | 0,20 | 1,00 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 12.22<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |                       |                        |                     | +20       | 0   | -20 | -40 | -50 | -60 |
| OK 10.61                 | 0,08 | 0,35 | 1,00 | 520                   | 440                    | 30                  |           |     | 120 | 75  |     | 35  |
| OK 10.62                 | 0,07 | 0,30 | 1,00 | 500                   | 410                    | 33                  |           | 170 | 160 | 90  | 70  | 35  |
| OK 10.71                 | 0,05 | 0,50 | 1,40 | 520                   | 425                    | 29                  | 150       | 140 | 100 | 60  |     |     |
| OK 10.72                 | 0,05 | 0,30 | 1,50 | 530                   | 440                    | 31                  |           |     |     | 100 | 70  | 50  |
| OK 10.74                 | 0,07 | 0,50 | 1,50 | 540                   | 440                    | 30                  |           |     |     | 55  | 35  |     |
| OK 10.77                 | 0,07 | 0,30 | 1,40 | 520                   | 420                    | 26                  |           |     | 130 | 80  |     |     |
| OK 10.81                 | 0,07 | 0,90 | 1,50 | 610                   | 530                    | 24                  | 60        |     |     |     |     |     |
| OK 10.83                 | 0,05 | 0,80 | 0,90 | 560                   | 470                    | 26                  | 50        | 30  |     |     |     |     |
| OK 10.87                 | 0,05 | 0,90 | 1,00 | 510                   | 420                    | 25                  | 50        | 25  |     |     |     |     |
| OK 10.88                 | 0,05 | 0,30 | 1,50 | 510                   | 440                    | 26                  |           | 70  |     |     |     |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.22 + topnik:

| OK Flux 10.61 | OK Flux 10.62 | OK Flux 10.71 | OK Flux 10.72     | OK Flux 10.77 |
|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|
| CE EN 13479   | ABS 3YM H5    | ABS 4Y400M    | CE EN 13479       | CE EN 13479   |
|               | BV 3YM H5     | BV A4Y40M     | DB 51.039.12      |               |
|               | CE EN 13479   | CE EN 13479   | DNV IV YM (-50°C) |               |
|               | DB 51.039.07  | DB 51.039.05  | TÜV 10084         |               |
|               | DNV III YM H5 | DNV IVY40M    |                   |               |
|               | LR 3YM H5     | LR 4Y40M      |                   |               |
|               | TÜV 02818     | RS 4YM        |                   |               |
|               |               | TÜV 07376     |                   |               |
| OK Flux 10.81 | OK Flux 10.83 | OK Flux 10.88 |                   |               |
| CE EN 13479   | CE EN 13479   | ABS 3Y400M    |                   |               |
|               | TÜV 09100     | BV 3Y40M      |                   |               |
|               |               | DNV IIIY40M   |                   |               |
|               |               | LR 3Y40M      |                   |               |

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych i niskostopowych, stali okrętowych i drobnoziarnistych oraz stali odpornych na pękanie typu 16Mo3. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK Flux 10.61, 10.62, 10.70, 10.71, 10.72, 10.74, 10.77 i 10.81.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.06 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,09 | 0,14 | 1,08 | 0,48 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 12.24<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn  | Mo   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|-----|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |     |      |                       |                        |                     | +20       | 0   | -20 | -40 | -50 |
| OK 10.61                 | 0,06 | 0,25 | 1,0 | 0,50 | 570                   | 480                    | 26                  | 130       | 120 | 80  | 35  |     |
| OK 10.62                 | 0,07 | 0,22 | 1,0 | 0,50 | 580                   | 500                    | 25                  | 140       | 115 | 80  | 60  | 45  |
| OK 10.70                 | 0,06 | 0,60 | 2,0 | 0,50 | 670                   | 580                    | 23                  | 60        | 50  | 40  |     |     |
| OK 10.71                 | 0,05 | 0,40 | 1,4 | 0,50 | 580                   | 500                    | 24                  | 125       | 100 | 60  |     |     |
| OK 10.72                 | 0,05 | 0,20 | 1,6 | 0,50 | 590                   | 500                    | 25                  |           |     |     | 40  |     |
| OK 10.74                 | 0,05 | 0,40 | 1,4 | 0,50 | 590                   | 520                    | 24                  |           | 100 | 65  | 30  |     |
| OK 10.77                 | 0,07 | 0,30 | 1,3 | 0,50 | 580                   | 495                    | 25                  |           | 90  | 60  | 40  |     |
| OK 10.81                 | 0,07 | 0,80 | 1,5 | 0,50 | 660                   | 565                    | 23                  | 65        | 45  |     |     |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.24 + topnik:

### OK Flux 10.61

|     |          |
|-----|----------|
| CE  | EN 13479 |
| TÜV | 02549    |

### OK Flux 10.62

|     |          |
|-----|----------|
| CE  | EN 13479 |
| TÜV | 11801    |

### OK Flux 10.71

|      |              |
|------|--------------|
| ABS  | 3YTM         |
| BV   | 3, 3YTM      |
| CE   | EN 13479     |
| DB   | 51.039.05    |
| DNV  | IIYTM        |
| LR   | 3T, 3YM, 3YT |
| PRS  | 3YTM         |
| RINA | 3YT, 3YM     |
| TÜV  | 02554        |

### OK Flux 10.72

|     |           |
|-----|-----------|
| CE  | EN 13479  |
| DB  | 51.039.12 |
| TÜV | 10080     |

### OK Flux 10.81

|     |       |
|-----|-------|
| TÜV | 07329 |
|-----|-------|

### OK Flux 10.77

|    |          |
|----|----------|
| CE | EN 13479 |
|----|----------|

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali niestopowych o podwyższonej wytrzymałości, stali okrętowych i drobnziarnistych. Powinien być używany w kombinacji z topnikami neutralnymi lub wprowadzającymi niewielkie ilości składników stopowych, z względu na wysoką zaw. Mn. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami: OK 10.61, OK 10.62 i OK 10.71.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.12 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   |
|------|------|------|
| 0,13 | 0,30 | 1,77 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 12.32<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |     |                       |                        |                     | +20       | 0   | -20 | -40 | -60 |
| OK 10.61                 | 0,09 | 0,30 | 1,4 | 560                   | 450                    | 27                  |           |     | 120 | 100 | 35  |
| OK 10.62                 | 0,10 | 0,35 | 1,6 | 560                   | 475                    | 28                  | 175       | 150 |     | 110 | 70  |
| OK 10.71                 | 0,09 | 0,50 | 2,0 | 580                   | 480                    | 28                  | 150       | 130 | 95  | 65  |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.32 + topnik:

### OK Flux 10.61

CE EN 13479

### OK Flux 10.62

ABS 4YQ420M H5  
BV A4Y42M H5  
CE EN 13479  
DB 51.039.07  
DNV VY46M(H5)  
LR 4Y42M H5  
RINA 4YM H5  
TÜV 02819

### OK Flux 10.71

CE EN 13479  
DB 51.039.05  
TÜV 13005

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości. Powinien być używany w kombinacji z topnikami neutralnymi lub wprowadzającymi niewielkie ilości składników stopowych. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami OK 10.62 i OK 10.71.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12103  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   |
|------|------|------|------|
| 0,13 | 0,16 | 1,50 | 0,48 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 12.34<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Mo   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |      |                       |                        |                     | +20       | 0   | -20 | -40 | -50 |
| OK 10.62                 | 0,10 | 0,21 | 1,45 | 0,50 | 620                   | 540                    | 24                  | 170       | 160 | 140 | 115 | 45  |
| OK 10.71                 | 0,09 | 0,40 | 1,60 | 0,50 | 620                   | 535                    | 27                  | 120       | 105 | 70  | 45  |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 12.34 + topnik:

### OK Flux 10.62

ABS 4YQ500M H5  
BV 4Y50M H5  
DNV IV Y50M (H5)  
LR 4Y50M H5

### OK Flux 10.71

-

## Opis:

Pomiedziowany drut typu 1%Cr, 0,5%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pękanie. Drut ma bardzo małą zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X. Najczęściej stosowany jest w kombinacji z topnikami: OK Flux 10.61, 10.62, 10.63 i 10.81.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.09 |
| TÜV  | 12104     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,12 | 0,83 | 1,20 | 0,50 |

wskaźnik X: <10

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.10 SC<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                             |      |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | +20       | -29 | -40 |
| OK 10.61                    | 0,08 | 0,30 | 0,70 | 1,10 | 0,50 | TZ1  | 620                   | 550                      | 26                  | 130       | 70  |     |
| OK 10.62                    | 0,08 | 0,22 | 0,70 | 1,10 | 0,50 | TZ1  | 610                   | 500                      | 26                  |           | 80  |     |
| OK 10.63                    | 0,08 | 0,25 | 0,80 | 1,10 | 0,50 | TZ1  | 600                   | 500                      | 27                  |           | 150 | 140 |
| OK 10.81                    | 0,06 | 0,90 | 1,40 | 1,00 | 0,50 | TZ1  | 730                   | 650                      | 22                  | 30        |     |     |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.10SC + topnik:

| OK Flux 10.61 |           | OK Flux 10.62 |           | OK Flux 10.81 |       |
|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-------|
| CE            | EN 13479  | CE            | EN 13479  | TÜV           | 11773 |
| DB            | 51.039.03 | DB            | 51.039.07 |               |       |
| TÜV           | 10029     | TÜV           | 10030     |               |       |

## Opis:

Pomiedziowany drut typu 1,2%Cr, 0,5%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pękanie. Drut ma bardzo niską zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X (Bruscato). Spełnia wymagania testu obróbki cieplnej ze stopniowym chłodzeniem ("step cooling" - SC). Stosowany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.66.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,10 | 0,65 | 1,20 | 0,50 |

wskaźnik X: < 7

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. B2 SC<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                          |      |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | +20       | -30 | -40 |
| OK 10.66                 | 0,06 | 0,19 | 0,85 | 1,08 | 0,44 | TZ1  | 560                   | 470                      | 17                  | 220       | >55 | 40  |
| OK 10.66                 | 0,06 | 0,19 | 0,85 | 1,08 | 0,44 | TZ2  | 530                   | 420                      | 32                  |           | 170 |     |
| OK 10.66                 | 0,06 | 0,19 | 0,85 | 1,08 | 0,44 | TZ3  | 515                   | 400                      | 32                  |           | 220 |     |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/2h, TZ 3 - po O.C. 690°C/22h

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod B2 SC + topnik:

### OK Flux 10.66

CE EN 13479

## Opis:

Pomiedziowany drut typu 2%Cr, 1%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pełzanie. Drut ma bardzo małą zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną poprzez wskaźnik X. Najczęściej stosowany jest w kombinacji z topnikami 10.61, 10.62, i 10.63.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12104

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,11 | 0,15 | 0,66 | 2,33 | 0,95 |

wskaźnik X: <11

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.20 SC<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr  | Mo   | stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |      |     |     |
|-----------------------------|------|------|------|-----|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|-----|-----|
|                             |      |      |      |     |      |      |                       |                          |                     | +20       | -29  | -40 | -62 |
| OK 10.61                    | 0,08 | 0,30 | 0,80 | 2,1 | 1,0  | TZ1  | 630                   | 540                      | 25                  |           | 30   |     |     |
| OK 10.62                    | 0,08 | 0,20 | 0,60 | 2,2 | 0,95 | TZ1  | 620                   | 525                      | 25                  | 120       | 80   |     |     |
| OK 10.63                    | 0,07 | 0,20 | 0,60 | 2,1 | 1,0  | TZ1  | 630                   | 530                      | 25                  | 180       | 150* | 110 | 50  |

TZ1 - po O.C. 690°C/1h

\* -20 °C

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.20SC + topnik:

| OK Flux 10.61 | OK Flux 10.62            | OK Flux 10.63 |
|---------------|--------------------------|---------------|
| TÜV 10031     | CE EN 13479<br>TÜV 11843 | -             |

## Opis:

Pomiedziowany drut typu 2,25%Cr, 1%Mo do spawania stali energetycznych odpornych na pękanie. Drut ma bardzo niską zawartość zanieczyszczeń metalurgicznych, określaną przez wskaźnik X (Bruscato). Spełnia wymagania testu obróbki cieplnej ze stopniowym chłodzeniem ("step cooling" - SC). Stosowany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.65.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,11 | 0,10 | 0,65 | 2,50 | 1,00 |

wskaźnik X: < 7

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. B3 SC<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|                          |      |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | +20       | -30 |
| OK 10.65                 | 0,09 | 0,23 | 0,93 | 2,30 | 0,96 | TZ1  | 690                   | 580                      | 17                  | 200       | 100 |
| OK 10.65                 | 0,09 | 0,23 | 0,93 | 2,30 | 0,96 | TZ2  | 640                   | 520                      | 26                  |           | 130 |
| OK 10.65                 | 0,09 | 0,23 | 0,93 | 2,30 | 0,96 | TZ3  | 570                   | 440                      | 28                  |           | 100 |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/4h, TZ 3 - po O.C. 690°C/32h

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod B3 SC + topnik:

### OK Flux 10.65

CE EN 13479

## Opis:

Pomiedziowany drut elektrodowy z dodatkiem 1% niklu, przeznaczony do spawania łukiem krytym konstrukcji pracujących w niskiej temperaturze. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

## Dopuszczenia drutu:

TÜV 12103

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,11 | 0,15 | 0,98 | 0,90 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.21<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Ni  | stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |     |      |                       |                          |                     | 0         | -20 | -40 | -51 | -62 |
| OK 10.62                 | 0,06 | 0,25 | 1,00 | 0,9 | TZ0  | 560                   | 470                      | 28                  | 185       | 160 | 70  | 60  |     |
| OK 10.62                 | 0,06 | 0,25 | 1,00 | 0,9 | TZ1  | 540                   | 435                      | 30                  | 180       | 160 | 110 | 70  | 60  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ1 - po O.C. 620°C/1h

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości, w warunkach rygorystycznych wymagań, stosowany m.in. w konstrukcjach wież wiatrowych i budownictwie przybrzeżnym. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami OK 10.62, OK 10.71 i 10.72.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12103  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,12 | 0,22 | 1,50 | 0,90 | 0,20 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.24<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Ni  | Mo  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                          |      |     |     |     |     |                       |                          |                     | -40       | -50 | -60 |
| OK 10.62                 | 0,08 | 0,3 | 1,4 | 0,9 | 0,2 | 620                   | 530                      | 25                  | 120       | 110 | 70  |
| OK 10.71                 | 0,07 | 0,5 | 1,7 | 0,9 | 0,2 | 630                   | 560                      | 25                  | 60        |     |     |
| OK 10.72                 | 0,09 | 0,5 | 1,5 | 0,9 | 0,2 | 660                   | 530                      | 28                  | 35        |     |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.24 + topnik:

### OK Flux 10.62

ABS 5YQ460MH5  
BV 5Y46MH5  
CE EN 13479  
DNV V Y46M H5  
LR 5Y46M H5

## Opis:

Pomiedziowany, niskostopowy drut elektrodowy z dodatkiem 2% Ni, przeznaczony do spawania łukiem krytym stali niskostopowych i stali mrozoodpornych, stosowanych np. w budownictwie przybrzeżnym. Może być używany w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62, 10.71 lub 10.72. Spełnia wymagania testu CTOD.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.08 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,14 | 1,00 | 2,19 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.27<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Ni   | stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |      |      |                       |                        |                     | +20       | -20 | -40 | -50 | -60 | -73 |
| OK 10.62                 | 0,06 | 0,25 | 1,00 | 2,10 | TZ 0 | 570                   | 460                    | 28                  |           | 140 | 110 |     | 80  | 50  |
| OK 10.71                 | 0,05 | 0,40 | 1,40 | 2,20 | TZ 0 | 600                   | 500                    | 28                  | 135       | 100 | 60  | 50  |     |     |
| OK 10.71                 | 0,05 | 0,40 | 1,40 | 2,20 | TZ 1 | 550                   | 460                    | 29                  | 120       | 105 | 60  | 50  |     |     |
| OK 10.72                 | 0,05 | 0,30 | 1,40 | 2,20 | TZ 0 | 610                   | 490                    | 30                  |           |     | 100 |     | 60  |     |
| OK 10.72                 | 0,05 | 0,30 | 1,40 | 2,20 | TZ 1 | 560                   | 450                    | 32                  |           |     | 110 | 90  | 60  |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po wyżarzaniu odpężającym 620°C/1h.

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.27 + topnik:

| OK Flux 10.62 |           | OK Flux 10.71 |       | OK Flux 10.72 |          |
|---------------|-----------|---------------|-------|---------------|----------|
| ABS           | 5YQ460MH5 | TÜV           | 06783 | CE            | EN 13479 |
| BV            | A5Y46MH5  |               |       |               |          |
| CE            | EN 13479  |               |       |               |          |
| DB            | 81.039.04 |               |       |               |          |
| DNV           | VY46MH5   |               |       |               |          |
| LR            | 5Y46MH5   |               |       |               |          |
| RINA          | 5Y46MH5   |               |       |               |          |
| TÜV           | 02763     |               |       |               |          |

## Opis:

Niemiedziowany drut lity z dodatkiem stopowym Cr i Mo do spawania pod topnikiem. Przeznaczony jest głównie do stali odpornych na pękanie typu 9% Cr, 1%Mo V Nb. Jest używany w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.64.

## Dopuszczenia drutu:

TÜV 12103

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    | Nb   |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,22 | 0,52 | 8,82 | 0,92 | 0,20 | 0,07 |

Mn + Ni = max.1,3

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.35<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    | Nb   | stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| OK 10.64                 | 0,11 | 0,25 | 0,65 | 8,80 | 0,90 | 0,17 | 0,05 | TZ1  | 780                   | 670                      | 20                  |

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h

## Opis:

Pomiedziowany drut lity do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję atmosferyczną typu COR-TEN, Patinax, stosowany m.in. w konstrukcjach mostów, kominów. Może być stosowany w kombinacjach z topnikami OK Flux 10.61, 10.62, 10.71 i 10.81.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.04 |
| TÜV  | 12103     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Cu   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,30 | 0,95 | 0,30 | 0,80 | 0,50 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.36<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Cu   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                          |      |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | -20       | -40 | -50 |
| OK 10.61                 | 0,07 | 0,50 | 1,00 | 0,20 | 0,70 | 0,40 | 640                   | 545                      | 25                  | 70        | 40  | 35  |
| OK 10.62                 | 0,08 | 0,30 | 1,00 | 0,30 | 0,70 | 0,40 | 590                   | 500                      | 27                  | 70        | 70  | 60  |
| OK 10.71                 | 0,08 | 0,50 | 1,30 | 0,30 | 0,70 | 0,50 | 580                   | 490                      | 27                  | 70        |     |     |
| OK 10.81                 | 0,07 | 0,90 | 1,40 | 0,30 | 0,70 | 0,50 | 680                   | 570                      | 23                  | 35        |     |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.36 + topnik:

| OK Flux 10.61 |           | OK Flux 10.62 |          | OK Flux 10.71 |          | OK Flux 10.81 |       |
|---------------|-----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|-------|
| CE            | EN 13479  | CE            | EN 13479 | CE            | EN 13479 | TÜV           | 06783 |
| DB            | 51.039.03 |               |          |               |          |               |       |

## Opis:

Pomiedziowany, niklowo-molibdenowy drut elektrodowy, przeznaczony do spawania łukiem krytym stali o wysokiej wytrzymałości. Zapewnia dobrą udatność w niskich temperaturach i spełnia wymagania testu CTOD przy -10°C. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12103  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,11 | 0,16 | 1,63 | 0,86 | 0,50 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.40<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|                          |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | -40       | -62 |
| OK 10.62                 | 0,07 | 0,25 | 1,50 | 0,90 | 0,50 | 690                   | 610                      | 24                  | 90        | 50  |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.40 + topnik:

### OK Flux 10.62

ABS 4YQ550M H5  
BV 4Y55MH5  
CE EN 13479  
DNV IV Y55M H5  
LR 4Y55M H5  
TÜV 03569

## Opis:

Pomiedziowany drut elektrodowy z dodatkiem Cr,Ni i Mo, przeznaczony do spawania łukiem krytym stali o bardzo dużej wytrzymałości. Jest używany w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

## Dopuszczenia drutu:

|      |          |
|------|----------|
| CE   | EN 13479 |
| TÜV  | 12103    |
| UKCA | EN 13479 |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,12 | 0,20 | 1,55 | 0,67 | 2,29 | 0,47 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.43<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|                          |      |      |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | -20       | -40 | -50 | -62 |
| OK 10.62                 | 0,11 | 0,25 | 1,50 | 0,60 | 2,20 | 0,50 | TZ0  | 800                   | 700                      | 21                  | 100       | 75  | 65  | 50  |
| OK 10.62                 | 0,11 | 0,25 | 1,50 | 0,60 | 2,20 | 0,50 | TZ1  | 790                   | 695                      | 21                  | 80        | 60  | 50  | 40  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ1 - po O.C. 565°C/1h

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 13.43 + OK Flux 10.62:

|     |            |
|-----|------------|
| ABS | 4YQ690M H5 |
| BV  | 4Y69M H5   |
| CE  | EN 13479   |
| DNV | IV Y69M H5 |
| LR  | 4Y69M H5   |

## Opis:

Pomiedziowany drut elektrodowy z dodatkiem 3% niklu, przeznaczony do spawania łukiem krytym konstrukcji pracujących w niskiej temperaturze. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

## Dopuszczenia drutu:

TÜV 12103

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Ni   |
|------|------|------|------|
| 0,09 | 0,15 | 0,95 | 3,25 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 13.49<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Ni  | stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|--------------------------|------|------|------|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|                          |      |      |      |     |      |                       |                          |                     | -70       | -101 |
| OK 10.62                 | 0,06 | 0,25 | 1,00 | 3,1 | TZ0  | 600                   | 500                      | 27                  | 95        | 40   |
| OK 10.62                 | 0,06 | 0,25 | 1,00 | 3,1 | TZ1  | 570                   | 510                      | 29                  | 95        | 60   |

TZ 0 - po spawaniu, TZ1 - po O.C. 620°C/1h

## Opis:

Pomiedziowany drut lity z mikrododatkami stopowymi Ti-B przeznaczony specjalnie do aplikacji, w których występuje duże wymieszanie stopiwa z materiałem rodzimym, w tym spawania jednościgowego lub obustronnego dwuścigowego, przy wymaganej dobrej udatności w niskich temperaturach. Dzięki bardzo niskiej zawartości Mo ograniczona jest twardość spoin. Używany jest m.in. do spawania stali drobnoziarnistych i okrętowych oraz produkcji rur, w kombinacji z topnikami OK Flux 10.71, 10.72, 10.74 i 10.77.

## Dopuszczenia drutu:

-

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   | Ti   | B     |
|------|------|------|------|------|-------|
| 0,07 | 0,28 | 1,55 | 0,01 | 0,14 | 0,013 |

## Własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+)\*:

| OK Autrod 13.62<br>+ OK Flux | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                              |                       |                          |                     | 0         | -51 | -62 |
| OK 10.71                     | 610                   | 510                      | 28                  |           | 40  |     |
| OK 10.72                     | 610                   | 500                      | 27                  |           |     | 50  |
| OK 10.74                     | 610                   | 520                      | 26                  | 130       | 70  |     |
| OK 10.77                     | 600                   | 510                      | 25                  | 150       | 60  |     |

\*Dane dla spawania dwuścigowego (wg. AWS):

grubość blachy: 12 mm,

energia liniowa: 2,2 kJ/mm,

strona 1: 600A, 32V, 53 cm/min,

strona 2: 700A, 32V, 60 cm/min.

## Opis:

Pomiedziowany drut lity z mikrododatkami stopowymi Ti-B przeznaczony specjalnie do aplikacji, w których występuje duże wymieszanie stopiwa z materiałem rodzimym, w tym spawania jednościgowego lub obustronnego dwuścigowego, przy wymaganej dobrej uduchotliwości w niskich temperaturach. Używany jest m.in. do spawania stali drobnziarnistych i okrętowych oraz produkcji rur, w kombinacji z topnikami OK Flux 10.71, 10.72, 10.74 i 10.77.

## Dopuszczenia drutu:

TÜV 12103

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Mo   | Ti   | B     |
|------|------|------|------|------|-------|
| 0,07 | 0,28 | 1,22 | 0,49 | 0,14 | 0,013 |

## Własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+)\*:

| OK Autrod 13.64<br>+ OK Flux | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|                              |                       |                          |                     | -51       | -62 |
| OK 10.71                     | 650                   | 550                      | 28                  | 40        |     |
| OK 10.72                     | 660                   | 560                      | 27                  |           | 50  |
| OK 10.74                     | 650                   | 550                      | 26                  | 70        |     |
| OK 10.77                     | 650                   | 550                      | 24                  | 60        |     |

\*Dane dla spawania dwuścigowego (wg. AWS):

grubość blachy: 12 mm,

energia liniowa: 2,2 kJ/mm,

strona 1 i 2: 700A, 32V, 60 cm/min.

## Opis:

Drut do spawania pod topnikiem stali nierdzewnych typu 19%Cr, 10%Ni. Stopiwo, dzięki bardzo niskiej zawartości węgla, ma dużą odporność na korozję międzykrystaliczną. Często stosowany w przemyśle chemicznym, spożywczym. Używany jest z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93, 10.94, 10.95 lub 10.99.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
DB 52.039.15  
TÜV 12101  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,40 | 1,90 | 19,8 | 9,80 |

## Inne dane:

W.Nr. 1.4316  
FN 5 - 12, typowo 9

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 308L<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|
|                         |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | -40       | -60 | -110 | -196 |
| OK 10.92                | 0,02 | 0,90 | 1,00 | 20,0 | 10,0 | 580                   | 365                      | 38                  |           | 60  | 50   |      |
| OK 10.93                | 0,02 | 0,60 | 1,40 | 19,5 | 10,0 | 560                   | 400                      | 38                  | 75        | 65  | 55   | 40   |
| OK 10.94                | 0,02 | 0,50 | 1,40 | 20,0 | 9,5  | 560                   | 400                      | 40                  | 70        | 60  |      |      |
| OK 10.95                | 0,02 | 0,60 | 1,40 | 20,0 | 11,0 | 540                   | 400                      | 40                  |           | 80  | 70   | 50   |
| OK 10.99                | 0,03 | 0,30 | 1,90 | 19,2 | 9,8  | 560                   | 400                      | 36                  | 100       | 90  |      | 55   |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 308L + topnik:

OK 10.92 TÜV  
OK 10.93 ABS, CE, DNV, LR, TÜV

## Opis:

Drut do spawania stali austenitycznych zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni. Stopiwo ma dobrą odporność na ogólną korozję. Zwiększona zawartość węgla umożliwia pracę w podwyższonych temperaturach. Często używany w przemyśle chemicznym i petrochemicznym, do spawania rur i kotłów.

## Dopuszczenia drutu:

TÜV 12101

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,05 | 0,50 | 1,90 | 19,8 | 9,20 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 308H<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 | FN |
|-------------------------|------|-----|-----|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|----|
| OK 10.93                | 0,05 | 0,6 | 1,5 | 19,9 | 9,90 | 560                   | 400                      | 38                  | 100              | 8  |

## Opis:

Drut do spawania pod topnikiem stali i staliw kwasoodpornych typu 23% Cr, 12% Ni oraz łączenia ich ze stalami niestopowymi, a także do układania warstw buforowych w połączeniach różnoimiennych. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93 lub 10.99.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12101  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,02 | 0,40 | 1,80 | 23,2 | 13,4 |

## Inne dane:

FN 7 - 20, typowo 10

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 309L<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |      |      |
|-------------------------|------|-----|-----|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|------|------|
|                         |      |     |     |      |      |                       |                          |                     | +20       | -20 | -60 | -110 | -196 |
| OK 10.92                | 0,02 | 0,8 | 1,1 | 24,0 | 13,0 | 560                   | 420                      | 32                  |           | 40  |     |      |      |
| OK 10.93                | 0,03 | 0,6 | 1,5 | 24,0 | 12,5 | 570                   | 430                      | 33                  | 90        |     | 70  | 60   | 35   |
| OK 10.99                | 0,03 | 0,4 | 1,5 | 22,0 | 13,0 | 575                   | 410                      | 36                  |           | 105 | 95  | 85   |      |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 309L + topnik:

OK 10.93 ABS, CE, DNV, LR, TÜV

## Opis:

Drut do spawania pod topnikiem stali żaroodpornych typu 25% Cr, 20% Ni, wykazujący dobrą odporność na utlenianie i korozję w wysokich temperaturach (do 1150°C). Stosowany w konstrukcjach pieców przemysłowych, elementów kotłów i wymienników ciepła. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.90.

## Dopuszczenia drutu:

-

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,10 | 0,40 | 1,60 | 25,8 | 20,7 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 310<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>+20 | FN |
|------------------------|------|------|-----|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|----|
| OK 10.90               | 0,07 | 0,40 | 3,2 | 25,5 | 20,5 | 570                   | 390                      | 34                  | 85               | 0  |

## Opis:

Drut austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla, do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo. Zalecany przy narażeniu na korozję ogólną i międzykrystaliczną w środowisku kwasów i chlorków. Stosowany w konstrukcjach przemysłu chemicznego, spożywczego oraz stoczniowego. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93 lub 10.99.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.16 |
| TÜV  | 12101     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,01 | 0,40 | 1,70 | 18,2 | 12,0 | 2,60 |

## Inne dane:

FN 5 - 12, typowo 7

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 316L<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |      |      |
|-------------------------|------|-----|-----|------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|------|------|
|                         |      |     |     |      |      |     |                       |                          |                     | +20       | -40 | -60 | -70 | -110 | -196 |
| OK 10.92                | 0,02 | 0,8 | 1,0 | 19,1 | 11,9 | 2,7 | 590                   | 385                      | 36                  |           |     |     | 55  |      |      |
| OK 10.93                | 0,02 | 0,5 | 1,4 | 18,0 | 12,5 | 2,6 | 565                   | 390                      | 42                  | 100       | 95  | 90  |     | 75   | 40   |
| OK 10.99                | 0,03 | 0,6 | 1,7 | 18,3 | 12,0 | 2,6 | 565                   | 390                      | 42                  |           | 105 | 100 |     |      | 70   |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 316L + topnik:

OK 10.92 TÜV

OK 10.93 ABS, CE, DB, DNV, TÜV

## Opis:

Drut austenityczny do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr, 12% Ni, 3% Mo. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Zwiększona zawartość węgla polepsza właściwości stopiwa w podwyższonej temperaturze. Stosowany w konstrukcjach przemysłu chemicznego i petrochemicznego oraz do spawania rur i kotłów. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.93.

## Dopuszczenia drutu:

-

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  |
|------|------|------|------|------|-----|
| 0,05 | 0,40 | 1,70 | 19,3 | 12,5 | 2,2 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 316H<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |    |
|-------------------------|------|-----|-----|------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|----|
|                         |      |     |     |      |      |     |                       |                          |                     | +20       | 0  |
| OK 10.93                | 0,04 | 0,6 | 1,5 | 18,4 | 11,2 | 2,1 | 550                   | 410                      | 40                  | 85        | 75 |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 316H + topnik:

-

## Opis:

Drut do spawania pod topnikiem stali austenitycznych typu Cr-Ni-Mo i Cr-Ni stabilizowanych lub niestabilizowanych. Wykazuje dobrą odporność na korozję ogólną. Stabilizowany niobem w celu zwiększenia odporności na korozję międzykrystaliczną. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92 i 10.93.

## Dopuszczenia drutu:

DB 52.039.11  
CE EN 13479  
TÜV 12101  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Nb  |
|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 0,04 | 0,40 | 1,80 | 19,0 | 12,0 | 2,6 | 0,7 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 318<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Nb  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|------------------------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|                        |      |     |     |      |      |     |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 |
| OK 10.92               | 0,04 | 0,5 | 1,2 | 18,5 | 12,0 | 2,6 | 0,3 | 600                   | 440                      | 42                  | 100       | 90  | 40   |
| OK 10.93               | 0,04 | 0,5 | 1,2 | 18,5 | 12,0 | 2,6 | 0,3 | 600                   | 440                      | 42                  | 100       | 90  | 40   |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 318 + topnik:

OK 10.92 TÜV  
OK 10.93 CE, DB, TÜV

## Opis:

Drut do spawania pod topnikiem stali odpornych na korozję, zawierających ok. 18% Cr i 8% Ni, stabilizowanych Ti lub Nb. Stopiwo o dużej odporności na korozję międzykrystaliczną, zalecane przy pracy w podwyższonej temperaturze. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92, 10.93 lub 10.94.

## Dopuszczenia drutu:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 52.039.07 |
| TÜV  | 12101     |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Nb   |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,04 | 0,40 | 1,40 | 19,2 | 9,50 | 0,60 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 347<br>+ OK Flux | C     | Si   | Mn  | Cr   | Ni  | Nb  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      | FN |
|------------------------|-------|------|-----|------|-----|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|----|
|                        |       |      |     |      |     |     |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 | -196 |    |
| 10.92                  | 0,040 | 0,75 | 0,9 | 19,8 | 9,7 | 0,5 | 640                   | 470                      | 35                  | 65        | 55  | 40   |      | 9  |
| 10.93                  | 0,035 | 0,5  | 1,1 | 19,2 | 9,6 | 0,5 | 635                   | 455                      | 36                  | 105       | 85  | 60   | 30   | 8  |
| 10.94                  | 0,040 | 0,5  | 1,0 | 19,6 | 9,6 | 0,5 | 620                   | 455                      | 38                  | 100       | 70  | 50   | 30   | 9  |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 347 + topnik:

OK 10.92 TÜV  
OK 10.93 CE, DB, TÜV

## Opis:

Drut o bardzo niskiej zawartości węgla, przeznaczony do spawania pod topnikiem ferrytyczno - austenitycznych stali odpornych na korozję typu „duplex”. Stopiwo jest odporne na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową w środowisku zawierającym chlor lub siarkowodór. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.93 lub 10.94.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12101  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,01 | 0,50 | 1,50 | 22,7 | 8,5 | 3,2 | 0,17 |

## Inne dane:

FN typowo 45 (stopiwo)

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 2209<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |
|-------------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|
|                         |      |     |     |      |     |     |      |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -60 |
| OK 10.93                | 0,02 | 0,5 | 1,3 | 22,5 | 9,0 | 3,1 | 0,17 | 780                   | 630                      | 30                  | 140       | 125 | 110 | 80  |
| OK 10.94                | 0,01 | 0,6 | 1,3 | 23,0 | 8,5 | 3,0 | 0,14 | 780                   | 630                      | 30                  |           |     | 60  | 42  |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 2209 + topnik:

OK 10.93 ABS, BV, CE, DNV, LR, TÜV

## Opis:

Drut ferrytyczno-austenityczny o bardzo niskiej zawartości węgla do spawania pod topnikiem stali typu „super duplex”. Zapewnia zwiększoną odporność na korozję międzykrystaliczną, wżerową i naprężeniową. Stosowany w przemyśle chemicznym, papierniczo-celulozowym, konstrukcjach przybrzeżnych i branży gazowniczej. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.93 lub 10.94.

## Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
TÜV 12101  
UKCA EN 13479

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,01 | 0,40 | 0,40 | 25,2 | 9,4 | 3,9 | 0,24 |

## Inne dane:

FN typowo 50 (drut)

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 2509<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     | FN |
|-------------------------|------|-----|-----|------|------|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|----|
|                         |      |     |     |      |      |     |      |                       |                          |                     | +20       | -40 | -60 |    |
| OK 10.93                | 0,02 | 0,5 | 0,4 | 23,5 | 10,0 | 3,5 | 0,19 | 840                   | 640                      | 28                  | 85        | 60  |     | 40 |
| OK 10.94                | 0,02 | 0,5 | 0,4 | 24,5 | 10,1 | 3,5 | 0,15 | 830                   | 625                      | 28                  | 90        |     | 50  | 54 |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 2509 + topnik:

OK 10.93 CE, TÜV

## Opis:

Drut austenityczny ze zwiększoną zawartością manganu. Przeznaczony do spawania pod topnikiem stali różnoimiennych oraz trudno spawalnych, m.in. stali żarowytrzymałych i płyt pancernych. Stosowany także do napawania szyn tramwajowych. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.92 i 10.93.

## Dopuszczenia drutu:

TÜV 12101

## Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   |
|------|------|------|------|------|
| 0,07 | 0,40 | 6,50 | 18,9 | 8,20 |

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK A. 16.97<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |
|--------------------------|------|------|-----|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|
|                          |      |      |     |      |     |                       |                          |                     | +20       | -20 | -60 |
| OK 10.92                 | 0,04 | 0,95 | 5,0 | 18,8 | 8,5 | 630                   | 450                      | 42                  | 60        | 55  | 45  |
| OK 10.93                 | 0,06 | 1,2  | 6,3 | 18,0 | 8,0 | 600                   | 400                      | 45                  |           | 60  |     |

## Dopuszczenia kombinacji OK Autrod 16.97 + OK Flux:

OK 10.93 DNV

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych zwykłej i podwyższonej wytrzymałości. Odpowiedni zarówno do spoin pachwinowych, jak i złączy doczołowych. Używany z topnikiem OK Flux 10.71 zapewnia do 20% większą wydajność stopiwa niż przy spawaniu drutami litymi o takiej samej średnicy.

## Dopuszczenia drutu /kombinacji:

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| ABS | 3YM (10.71)                   |
| BV  | A3YM (10.71)                  |
| CE  | EN 13479 (10.71)              |
| DB  | 52.039.13 - 51.039.05 (10.71) |
| DNV | IIIM (10.71)                  |
| LR  | 3YM (10.71)                   |
| TÜV | 09143 (10.71)                 |

**Prąd spawania:** ☐ = (+) ☐ ~

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK T. 14.00S<br>+ OK Flux | C    | Si  | Mn  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J) /°C<br>-20 |
|---------------------------|------|-----|-----|-----------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| OK 10.71                  | 0,06 | 0,5 | 1,5 | 538                   | 454                    | 30                  | 132               |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 250 - 450               | 28 - 38                 | 2,0 - 5,0                        | 4,0 - 9,0                      |
| 3,0              | 400 - 700               | 28 - 40                 | 2,5 - 5,5                        | 5,5 - 12,0                     |
| 4,0              | 500 - 850               | 28 - 40                 | 2,0 - 5,0                        | 6,5 - 12,5                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy zwiększonych wymaganiach jakościowych. Stosowany np. w produkcji konstrukcji stalowych, budownictwie okrętowym. Główną zaletą jest szybkie spawanie blach zagruntowanych przed korozją. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62 lub 10.71.

## Dopuszczenia drutu /kombinacji:

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| ABS  | 3YM                           |
| BV   | A3YM                          |
| CE   | EN 13479 (10.71)              |
| DB   | 52.039.14 - 51.039.05 (10.71) |
| DNV  | IIIYM                         |
| LR   | 3YM                           |
| PRS  | 3YM (10.71)                   |
| TÜV  | 09144                         |
| UKCA | EN 13479                      |

**Prąd spawania:** ☐ = (+) ☐ ~

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK T. 15.00S<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn  | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J) /°C |     |
|---------------------------|------|------|-----|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------|-----|
|                           |      |      |     |                       |                          |                     | -40        | -60 |
| OK 10.62                  | 0,06 | 0,35 | 1,4 | 540                   | 465                      | 26                  | 140        | 75  |
| OK 10.71                  | 0,07 | 0,59 | 1,6 | 556                   | 463                      | 29                  | 114        |     |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 250 - 350               | 28 - 38                 | 1,5 - 2,5                        | 3,5 - 9,5                      |
| 3,0              | 400 - 800               | 28 - 40                 | 2,5 - 6,0                        | 6,0 - 14,5                     |
| 4,0              | 500 - 900               | 28 - 40                 | 2,0 - 5,5                        | 7,0 - 18,0                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych podwyższonej wytrzymałości, przy wymaganej dobrej udurowalności w temp. do -50°C, zachowując właściwości także po wyżarzaniu odpężającym. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.61, 10.62 lub 10.71.

## Dopuszczenia drutu /kombinacji:

ABS 4YQ460M H5 (10.62)  
BV 4Y46M H5 (10.62)  
CE EN 13479 (10.62, 10.71)  
DNV IV Y46M (H5) (10.62)  
UKCA EN 13479

## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK T. 15.24S<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn  | Ni   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J) /°C |     |
|---------------------------|------|------|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------|-----|
|                           |      |      |     |      |                       |                          |                     | -40        | -50 |
| OK 10.61                  | 0,08 | 0,30 | 1,5 | 0,65 | 550 - 690             | >470                     | >20                 |            | >47 |
| OK 10.62                  | 0,08 | 0,24 | 1,6 | 0,65 | 610                   | 510                      | 29                  |            | 106 |
| OK 10.71                  | 0,08 | 0,50 | 2,0 | 0,65 | 550 - 690             | >470                     | >20                 | >47        |     |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 250 - 350               | 28 - 38                 | 1,5 - 2,5                        | 3,5 - 9,5                      |
| 3,0              | 400 - 800               | 28 - 40                 | 2,5 - 6,0                        | 6,0 - 14,5                     |
| 4,0              | 500 - 900               | 28 - 40                 | 2,0 - 5,5                        | 7,0 - 18,0                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem topnikowym zasadowym do spawania pod topnikiem stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości, przy wymaganej dobrej uduklności do -60°C. Używany jest w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.62.

## Dopuszczenia drutu /kombinacji:

ABS 5YQ690M H5 (10.62)  
CE EN 13479 (10.62)  
DNV V Y69M (H5) (10.62)  
LR 5 Y69M H5 (10.62)  
UKCA EN 13479

## Prąd spawania: (=+)

## Zawartość wodoru:

< 5ml/100g stopiwa

## Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| OK T. 15.27S<br>+ OK Flux | C    | Si   | Mn   | Ni   | Mo   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C<br>-40 | -60 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------|-----|
| OK 10.62                  | 0,07 | 0,40 | 1,90 | 2,44 | 0,32 | 812                   | 747                      | 23                  | 110              | 80  |

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 2,4              | 250 - 350               | 28 - 38                 | 1,5 - 2,5                        | 3,5 - 9,5                      |
| 3,0              | 400 - 800               | 28 - 40                 | 2,5 - 6,0                        | 6,0 - 14,5                     |
| 4,0              | 500 - 900               | 28 - 40                 | 2,0 - 5,5                        | 7,0 - 18,0                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, wytwarzający martenzytyczne stopiwo Mn-Cr odporne na ścieranie. Stosowany do napawania pod topnikiem kół tocznych, ogniw gąsienic, rolek przenośników taśmowych, walców, wałków itp.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 32 - 40 HRC

Obrabialność: dobra

Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra

Odporność na uder: dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Topnik:

OK Flux 10.71, OK Flux 10.33

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   |
|------|------|------|------|
| 0,11 | 0,60 | 1,40 | 3,50 |

## Uzysk stopiwa:

ok. 90%

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 3,0              | 400 - 700               | 28 - 36                 | 2,5 - 5,5                        | 5,5 - 12,0                     |
| 4,0              | 500 - 900               | 28 - 34                 | 2,0 - 5,0                        | 6,5 - 12,5                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy, wytwarzający stopiwo martenzyt-  
czne typu Mn-Cr-Mo odporne na ścieranie.  
Stosowany do napawania pod topnikiem kół tocznych,  
ogni gąsienic, rolek przenośników taśmowych,  
wałków itp.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 35 - 44 HRC

Obrabialność: dostateczna

Odporność na ścieranie metal-metal: bardzo dobra

Odporność na uder: dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Topnik:

OK Flux 10.71

## Prąd spawania:

[=+]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   |
|------|------|------|------|------|
| 0,15 | 0,51 | 1,14 | 4,07 | 0,77 |

## Uzysk stopiwa:

ok. 90%

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 3,0              | 400 - 700               | 28 - 38                 | 2,5 - 5,5                        | 5,5 - 12,0                     |
| 4,0              | 500 - 900               | 28 - 34                 | 2,0 - 5,0                        | 6,5 - 12,5                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym, wytwarzający stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania śrub pociągowych, mieszadeł, łyżek koparek, rowków pierścieni tłokowych w silnikach Diesla oraz innych zastosowań, wymagających wysokiej odporności na ścieranie.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 55 - 64 HRC

Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

Odporność na ścieranie: bardzo dobra

Odporność na udar: umiarkowana

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Topnik:

OK Flux 10.71

## Prąd spawania:

[=+]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr  | Mo   |
|------|------|------|-----|------|
| 0,45 | 0,68 | 1,61 | 5,2 | 1,25 |

## Uzysk stopiwa:

ok. 90%

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 3,0              | 400 - 700               | 28 - 38                 | 2,5 - 5,5                        | 5,5 - 12,0                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający nierdzewne stopiwo martenzytyczne. Przeznaczony do napawania pod topnikiem wałków, gniazd zaworów, walców hutniczych i papierniczych oraz podobnych zastosowań, gdzie występuje ścieranie przy umiarkowanych uderzeniach, często w podwyższonej temperaturze lub agresywnym środowisku.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 36 - 45 HRC

Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

Odporność na ścieranie: dobra

Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Odporność na korozję: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Topnik:

OK Flux 10.33

## Prąd spawania:

[- (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | V    | Nb   |
|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 0,05 | 0,50 | 0,86 | 11,9 | 3,88 | 1,0 | 0,10 | 0,11 |

## Uzysk stopiwa:

ok. 95%

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 3,0              | 400 - 700               | 28 - 38                 | 2,5 - 5,5                        | 5,5 - 12,0                     |

## Opis:

Drut rdzeniowy z wypełnieniem metalicznym wytwarzający nierdzewne stopiwo martenzytyczne o zaw. 13% Cr. Przeznaczony do napawania pod topnikiem wałków, gniazd zaworów, walców hutniczych i papierniczych oraz podobnych zastosowań, gdzie występuje ścieranie przy umiarkowanych uderzeniach, często w podwyższonej temperaturze lub agresywnym środowisku.

## Dopuszczenia:

-

## Własności stopiwa:

Twardość: 36 - 45 HRC

Obrabialność: narzędziami z węglików spiekanych

Odporność na ścieranie: dobra

Odporność zużycie w podw. temp.: bardzo dobra

Odporność na korozję: bardzo dobra

## Typ wypełnienia:

metaliczny

## Topnik:

OK Flux 10.61, OK Flux 10.33

## Prąd spawania:

[- (+)]

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%):

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | V    | Nb   |
|------|------|------|------|-----|-----|------|------|
| 0,12 | 0,50 | 1,10 | 13,0 | 2,5 | 1,5 | 0,25 | 0,20 |

## Uzysk stopiwa:

ok. 95%

## Parametry technologiczne:

| Średnica<br>(mm) | Prąd<br>spawania<br>(A) | Napięcie<br>łuku<br>(V) | Prędkość<br>podawania<br>(m/min) | Wydajność<br>stopiwa<br>(kg/h) |
|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 3,0              | 400 - 700               | 28 - 36                 | 2,5 - 5,5                        | 5,5 - 12,0                     |

## Druty lite do stali nierdzewnych i stopów niklu

| Nazwa produktu       | EN/ISO                      | SFA/AWS     | Strona |
|----------------------|-----------------------------|-------------|--------|
| Exaton 16.5.1 *      | S 16 5 1                    | -           | -      |
| Exaton 19.9.L        | S 19 9 L                    | ER308L      | H45    |
| Exaton 19.9.Nb *     | S 19 9 Nb                   | ER347       | -      |
| Exaton 19.9.Nb HF *  | S 19 9 Nb                   | ER347       | -      |
| Exaton 19.12.3.L *   | S 19 12 3 L                 | ER316L      | -      |
| Exaton 19.12.3.LCRYO | S (19 12 3 L)               | ER316L      | -      |
| Exaton 24.13.L *     | S 23 12 L                   | ER309L      | -      |
| Exaton 24.13.LHF     | S 23 12 L                   | ER309L      | -      |
| Exaton 24.13.LNb     | S 23 12 Nb                  | ER309LNb    | -      |
| Exaton 22.15.3.L *   | S 23 12 2 L                 | ER(309LMo)  | -      |
| Exaton 22.8.3.L      | S 22 9 3 N L                | ER2209      | H46    |
| Exaton 25.10.4.L     | S 25 9 4 N L                | ER2594      | H47    |
| Exaton 22.12.HT      | S 21 10 N                   | -           | -      |
| Exaton 25.22.2.LMn   | S 25 22 2 N L               | ER310LMo    | -      |
| Exaton 20.25.5.LCu   | S 20 25 5 Cu L              | ER385       | -      |
| Exaton 27.31.4.LCu   | S 27 31 4 Cu L              | ER383       | -      |
| Exaton Ni41Cu        | S Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3)   | ERNiFeCr-1  | -      |
| Exaton Ni56          | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | ERNiCrMo-4  | -      |
| Exaton Ni59          | S Ni 6059 (NiCr23Mo16)      | ERNiCrMo-13 | -      |
| Exaton Ni60          | S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)     | ERNiCrMo-3  | -      |
| Exaton Ni72HP        | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)     | ERNiCr-3    | -      |

\* produkt archiwalny

Dane produktów EXATON niezamieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

Opis:

Drut do spawania pod topnikiem stali nierdzewnych typu 18Cr-8Ni, w tym także stabilizowanych Nb, do pracy w temp. do 350°C Nadaje się również do spawania konstrukcji kriogenicznych, np. naczyń Dewara, pojemników, zbiorników, kriostatów oraz urządzeń do transportu i przechowywania LNG, LPG, ciekłego azotu lub ciekłego helu. Skład chemiczny jest zoptymalizowany pod kątem zastosowań kriogenicznych również w zakresie uderności i innych właściwości. Charakteryzuje się kontrolowanym składem chemicznym i zawartością ferrytu zapewniającą odporność na mikropęknięcia, a także dodatkami stopowymi w celu uzyskania optymalnej stabilności łuku. Używany jest z topnikiem Exaton 15W lub 10SW.

Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479  
TÜV 03771

Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   |
|-------|-----|-----|------|------|
| 0,019 | 0,4 | 1,8 | 19,8 | 10,6 |

Inne dane:

W.Nr. ~1.4316  
FN typowo 8

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| Exaton<br>19.9.L + | C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|--------------------|------|------|------|------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|                    |      |      |      |      |      |                       |                          |                     | 20        | -40 | -196 |
| 10SW               | 0,02 | 0,90 | 1,00 | 19,7 | 10,0 | 580                   | 400                      | 38                  | 69        | 59  | 40   |
| 15W                | 0,02 | 0,60 | 1,20 | 19,5 | 10,0 | 560                   | 390                      | 35                  | 90        |     | 35   |

Dopuszczenia kombinacji Exaton 19.9.L + topnik:

Exaton 15W TÜV 06589

**Opis:**

Drut ferrytyczno-austenityczny do spawania łukiem krytym stali typu duplex. Charakteryzuje się bardzo dobrą spawalnością i doskonałymi właściwościami stopiwa. Odporność na korozję jest równa gatunkowi 904L w większości zastosowań. Jest odpowiedni do spawania stali w gatunku SAF 2205 i SAF 2304. Może być również stosowany do spawania stali nierdzewnych typu duplex ze stalami niestopowymi oraz do platerowania. Używany jest w kombinacji z topnikiem Exaton 15W.

**Dopuszczenia drutu:**

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

**Typowy skład chemiczny drutu (%):**

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,50 | 1,50 | 23,0 | 8,6 | 3,2 | 0,15 |

**Inne dane:**

FN typowo 55

**Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):**

| Exaton<br>22.8.3.L + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | PRE | KV (J)/°C |     |      |
|----------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----|-----------|-----|------|
|                      |      |     |     |      |     |     |      |                       |                          |                     |     | -40       | -60 | -110 |
| 15W                  | 0,01 | 0,5 | 1,2 | 22,0 | 8,4 | 3,0 | 0,14 | 810                   | 650                      | 29                  | 35  | 85        | 65  | 29   |

**Dopuszczenia kombinacji Exaton 22.8.3.L + topnik:**

Exaton 15W BV, DNV, TÜV 06591

Opis:

Drut przeznaczony do spawania pod topnikiem stali SAF 2507 i innych stali typu super duplex. Gatunek charakteryzuje się doskonałą odpornością na korozję naprężeniową w środowiskach chlorkowych oraz doskonałą odpornością na korozję wżerową i szczelinową. Może być również stosowany do spawania stali SAF 2205 i podobnych stali duplex, gdy wymagana jest najwyższa możliwa odporność na korozję. Używany jest w kombinacji z topnikiem Exaton 15W.

Dopuszczenia drutu:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Typowy skład chemiczny drutu (%):

| C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    |
|-------|------|------|------|-----|-----|------|
| 0,012 | 0,30 | 0,40 | 25,0 | 9,5 | 4,0 | 0,25 |

Inne dane:

FN typowo 50, stopiwo 55

Typowy skład chemiczny (%) i własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z topnikiem (DC+):

| Exaton<br>25.10.4.L + | C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | PRE | KV (J)/°C |     |     |
|-----------------------|-------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----|-----------|-----|-----|
|                       |       |     |     |      |     |     |      |                       |                          |                     |     | 20        | -50 | -60 |
| 15W                   | 0,020 | 0,5 | 0,4 | 24,6 | 9,0 | 3,5 | 0,22 | 870                   | 680                      | 24                  | 42  | 70        | 45  | 42  |

Dopuszczenia kombinacji Exaton 25.10.4.L + topnik:

Exaton 15W BV, DNV, TÜV 06206



# TOPNIKI DO SPAWANIA I NAPAWANIA

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ogólne informacje o technologii spawania pod topnikiem i rodzajach topników..... | I1  |
| Norma dla topników spawalniczych .....                                           | I2  |
| Lista gatunków topników.....                                                     | I3  |
| Topniki do spawania łukiem krytym .....                                          | I4  |
| Topniki do napawania utwardzającego.....                                         | I34 |
| Lista gatunków topników marki EXATON.....                                        | I37 |
| Topniki EXATON do spawania łukiem krytym .....                                   | I38 |

Topniki pełnią podobną funkcję, jak otulina elektrody przy ręcznym spawaniu łukowym, tj. chronią roztopiony metal przed wpływem otaczającej atmosfery, wspomagają stabilne jarzenie łuku elektrycznego, umożliwiają rafinowanie stopiwa, wprowadzają do niego składniki stopowe oraz kształtują powstającą spoinę. Technologia spawania pod topnikiem pozwala stosować duże natężenie prądu i duże prędkości spawania. Wraz z dobrym przetopem, eliminacją odprysków, dobrą jakością połączenia oraz ochronie spawacza przed promieniowaniem łuku – pozwala na znaczny wzrost wydajności i bezpieczeństwa pracy. Dalszy wzrost wydajności spawania pod topnikiem można

osiągnąć, używając jako spoiwa drutów rdzeniowych. Gatunek topnika ma znaczący wpływ na właściwości użytkowe, przede wszystkim udarność stopiwa. Skład chemiczny i właściwości mechaniczne stopiwa zależą też od gatunku drutu użytego w kombinacji z określonym topnikiem. Podstawowe właściwości metalurgiczne topników są zwykle opisywane przez wskaźnik zasadowości, który zależy od zawartości zasadowych i kwaśnych tlenków wchodzących w skład topnika. W tym katalogu używany jest wskaźnik zasadowości (B) według Boniszewskiego. Wzór do obliczeń podany jest w rozdziale A. Według wartości tego wskaźnika, topniki zwykle podzielone są na następujące grupy:

| typ topnika    | wskaźnik zasadowości | zakres temp. topnienia | udarność stopiwa z OK Autrod 12.22 |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------------------|
| kwaśny         | < 0,9                | 1100 - 1300°C          | >47J / +20°C                       |
| obojętny       | 0,9 - 1,2            | 1300 - 1500°C          | >47J / -20°C                       |
| zasadowy       | 1,2 - 2,0            | > 1500°C               | >47J / -40°C                       |
| wysokozasadowy | > 2,0                | > 1500°C               | >47J / -50°C                       |

Temperatura topnienia danego topnika ma wpływ na właściwości formujące powstającego żuźla, wpływa również na ilość i umiejscowienie zanieczyszczeń, głównie w postaci tlenkowych wtrąceń do stopiwa. Topniki kwaśne i obojętne posiadają żużel o niższej temperaturze topnienia niż stopiwo, zapewniają doskonałe właściwości spawalnicze, ale pozostawiają też więcej wtrąceń, które obniżają możliwą do osiągnięcia udarność. Zastosowanie zasadowych i wysokozasadowych topników, przy prawidłowych procedurach spawania, jest gwarancją uzyskania dużej czystości stopiwa, a tym samym wysokich wartości pracy łamania w niskich temperaturach. Poprzez wybór gatunku drutu do kombinacji można uzyskać różne poziomy własności wytrzymałościowych lub pożądaną skład chemiczny stopiwa. W zależności od sposobu produkcji, topniki dzielą się na aglomerowane i topione.

## Topniki topione

Topniki wytapiane są zazwyczaj w piecu elektrycznym z suchej mieszanki surowców, następnie są chłodzone, granulowane, suszone, mielone i przesiewane. Ziarna topnika typu topionego są zwykle szkliste lub pumeksowe. Ich zaletą jest doskonała jednorodność i niska absorpcja wilgoci. Wadą tych topników jest mała aktywność chemiczna, wysoka energochłonność produkcji oraz problemy z ochroną środowiska. Topniki topione są stopniowo zastępowane przez topniki aglomerowane. Obecnie firma ESAB zaniechała produkcji tego typu topników.

## Topniki aglomerowane

Topniki aglomerowane powstają ze sproszkowanych surowców, które po zmieszaniu i dodaniu spoiwa poddaje się procesowi spiekania w wysokiej temperaturze. Ziarna topnika są tworzone z wzajem-

nie powiązanych cząstek poszczególnych składników. Proces prowadzony jest tak długo, aż osiągnięta zostanie właściwa granulacja topnika. Zaletą topników aglomerowanych jest ich dość łatwa produkcja. Posiadają dużą aktywność chemiczną i bardzo dobre własności spawalnicze. Wadą jest wyższe wchłanianie wilgoci, wynikająca stąd potrzeba suszenia oraz nieco niższa wytrzymałość mechaniczna ziaren. Obecnie większość aplikacji spawania łukiem krytym wykorzystuje topniki aglomerowane.

## Ziarnistość topnika

Rozmiar ziarna topnika wpływa na jego własności spawalnicze. W przypadku użycia ziarna o grubszej frakcji, ścieg spawalniczy jest szerszy na mniejszej głębokości warstwy stopionego metalu podstawowego niż po użyciu drobnej frakcji. Dlatego ten typ jest używany np. do spawania blach cienkich. Duże różnice we frakcji ziarna i obecność frakcji pyłu na

ogół niekorzystnie wpływają na kształtowanie lica spoiny. Dlatego rozmiar ziarna dla danego typu jest zawsze określony w pewnym przedziale. Niektóre topniki mogą być dostarczone z różną ziarnistością, według poniższej tabeli:

|                            | rozmiar ziarna |
|----------------------------|----------------|
| topnik standardowy (0)     | 0,2 - 1,6 mm   |
| topnik drobnoziarnisty (1) | 0,2 - 1,2 mm   |
| topnik gruboziarnisty (2)  | 0,3 - 2,0 mm   |

## Pakowanie

Topniki zwykle dostarczane są w papierowych workach lub opakowaniach BlockPac o wadze 25 kg. Na życzenie mogą być dostarczone w stalowych pojemnikach o wadze od 20 do 30 kg. W przypadku odbiorców końcowych zużywających duże ilości topników, korzystne jest używanie opakowań masowych typu BigBag™ o wadze 1000 kg. Zalecane warunki przechowywania oraz suszenia topników podane są w rozdziale M.

---

## Norma dla topników spawalniczych:

### PN-EN ISO 14174

Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrożuźlowego – Klasyfikacja

## Topniki do stali niestopowych i niskostopowych

| Nazwa         | EN/ISO            | Strona |
|---------------|-------------------|--------|
| OK Flux 10.61 | S A FB 1 65 DC    | I4     |
| OK Flux 10.62 | S A FB 1 55 AC H5 | I6     |
| OK Flux 10.63 | S A FB 1 55 AC H5 | I8     |
| OK Flux 10.64 | S A FB 1 54 DC H5 | I9     |
| OK Flux 10.65 | S A FB 1 65 AC H5 | I10    |
| OK Flux 10.66 | S A FB 1 55 AC H5 | I11    |
| OK Flux 10.69 | S A CS 4          | I12    |
| OK Flux 10.70 | S A AB 1 79 AC    | I13    |
| OK Flux 10.71 | S A AB 1 67 AC H5 | I14    |
| OK Flux 10.72 | S A AB 1 57 AC H5 | I16    |
| OK Flux 10.74 | S A AB 1 67 AC H5 | I18    |
| OK Flux 10.77 | S A AB 1 67 AC H5 | I20    |
| OK Flux 10.78 | S A AB 1 65 AC    | I22    |
| OK Flux 10.79 | S A AB 1 77 AC    | I23    |
| OK Flux 10.81 | S A AR 1 97 AC    | I24    |
| OK Flux 10.83 | S A AR 1 85 AC    | I26    |

## Topniki do stali nierdzewnych

| Nazwa         | EN/ISO                 | Strona |
|---------------|------------------------|--------|
| OK Flux 10.90 | S A AF 2 55 53 MnNi DC | I27    |
| OK Flux 10.92 | S A CS 2 57 53 DC      | I29    |
| OK Flux 10.93 | S A AF 2 56 54 DC      | I30    |
| OK Flux 10.94 | S A AF 2 56 64 DC      | I32    |
| OK Flux 10.95 | S A AF 2 55 44 Ni DC   | I33    |

## Topniki do napraw i regeneracji

| Nazwa         | EN/ISO                   | Strona |
|---------------|--------------------------|--------|
| OK Flux 10.96 | S A CS 3 Cr3 DC          | I34    |
| OK Flux 10.97 | S A CS 3 C0.3 Mn1 Cr1 DC | I35    |

## Topnik do stali nierdzewnych i stopów niklu

| Nazwa         | EN/ISO            | Strona |
|---------------|-------------------|--------|
| OK Flux 10.99 | S A FB 2 55 53 AC | I36    |

## Opis:

Topnik aglomerowany, wysokozasadowy, wprowadzający niewielkie ilości składników stopowych (Si), do stali niskowęglowych zwykłych i podwyższonej wytrzymałości. Zapewnia dobrą udarność w obniżonej temperaturze. Przeznaczony do spoin czołowych, wielowarstwowych, wykonywanych pojedynczym drutem.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.03 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26  | 30  | 34  | 38  |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,6 |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy, aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$   
 $+ CaO + TiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 2,6

## Wilgotność:

< 0,07% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,1 kg/dm³

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300°C ± 25°C/2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 900 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

26 - 34 V

## Prąd spawania:

$\square = (+)$

$\square = (-)$

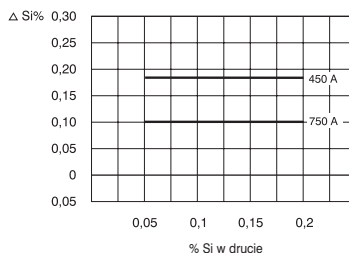
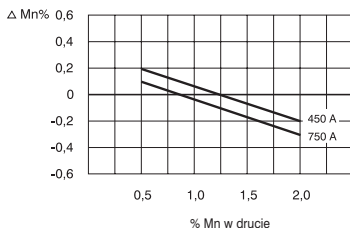
przy napawaniu

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |
|--------------|-----------|--------------|
| 2,5          | 280 - 450 | 26 - 31      |
| 3,0          | 350 - 500 | 26 - 31      |
| 4,0          | 450 - 650 | 28 - 31      |
| 5,0          | 600 - 900 | 30 - 32      |

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

| OK 10.61+   | C    | Si   | Mn   | Mo   | Cr   | EN ISO 14171-A  | SFA/AWS A5.17 (A5.23)    |
|-------------|------|------|------|------|------|-----------------|--------------------------|
| OK 12.10    | 0,07 | 0,15 | 0,50 |      |      | S 35 2 FB S1    | -                        |
| OK 12.22    | 0,08 | 0,35 | 1,00 |      |      | S 38 4 FB S2Si  | F7A8-EM12K, F6P8-EM12K   |
| OK 12.24    | 0,06 | 0,25 | 1,00 | 0,50 |      | S 42 2 FB S2Mo  | F7A4-EA2-A2, F7P2-EA2-A2 |
| OK 12.32    | 0,09 | 0,30 | 1,40 |      |      | S 42 5 FB S3Si1 | F7A6-EH12K, F7P8-EH12K   |
| OK 13.10 SC | 0,08 | 0,30 | 0,70 | 0,50 | 1,10 | -               | (F8P2-EB2R-B2)           |
| OK 13.20 SC | 0,08 | 0,30 | 0,80 | 1,00 | 2,10 | -               | (F8P0-EB3R-B3)           |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.61<br>+ | Bad.<br>wg | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0.2</sub> )<br>MPa | A <sub>4</sub> (A <sub>5</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------|------------|------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |            |      |                       |                                             |                                       | +20       | 0   | -10 | -20 | -29 | -30 | -40 | -62 |
| OK 12.10      | EN         | TZ 0 | 445                   | 375                                         | (30)                                  | 180       |     | 130 | 100 |     |     |     |     |
| OK 12.22      | AWS        | TZ 0 | 520                   | 440                                         | 30                                    |           |     |     | 120 |     | 85  | 75  | 35  |
| OK 12.22      | AWS        | TZ 1 | 500                   | 410                                         | 30                                    |           |     |     | 110 |     | 95  | 80  | 35  |
| OK 12.24      | AWS        | TZ 0 | 570                   | 480                                         | 26                                    | 130       | 120 |     | 80  | 45  |     | 35  |     |
| OK 12.24      | AWS        | TZ 1 | 530                   | 440                                         | 26                                    | 85        | 70  |     | 45  |     | 40  |     |     |
| OK 12.32      | AWS        | TZ 0 | 560                   | 450                                         | 27                                    |           |     |     | 120 |     |     | 100 | 35  |
| OK 12.32      | AWS        | TZ 1 | 530                   | 420                                         | 27                                    |           |     |     | 180 |     |     | 150 | 80  |
| OK 13.10 SC   | AWS        | TZ 2 | 620                   | (550)                                       | 26                                    | 130       |     |     |     | 70  |     |     |     |
| OK 13.20 SC   | AWS        | TZ 2 | 630                   | (540)                                       | 25                                    | 140       |     |     | 80* | 30  |     |     |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/1h

\* -18 °C

## Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.61 + OK Autrod:

OK 12.10 CE, DB, TÜV  
 OK 12.22 CE  
 OK 12.24 CE, TÜV  
 OK 12.32 CE  
 OK 13.10 SC CE, DB, TÜV  
 OK 13.20 SC TÜV

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, wysokozasadowy, nie wprowadzający dodatków stopowych, przeznaczony do spawania stali niskowęglowych o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości oraz stali niskostopowych. Odpowiedni do spawania jedno- i wielowarstwowego, jak również do metody wieloelektrodowej. Złącza spełniają wymagania udarnościowe do -40 / -60°C, łącznie z testem CTOD. Pozwala na stosowanie wysokich natężeń prądu, zarówno AC i DC. Topnik zalecany do spawania wąskoszczelinowego, z uwagi na łatwo usuwalny żużel.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.07 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26   | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| AC                                | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 3,2

## Wilgotność:

< 0,06% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,1 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300±25°C/2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

26 - 32 V

## Prąd spawania:

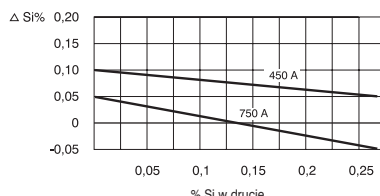
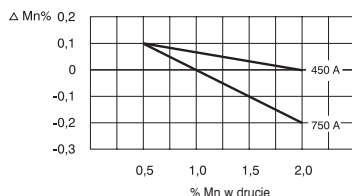
~ = (+)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) DC+ | Szybkość sp. (m/h) |
|--------------|-----------|------------------|--------------------|
| 2,5          | 300 - 400 | 26 - 28          | 16 - 26            |
| 3,0          | 400 - 500 | 26 - 28          | 20 - 30            |
| 4,0          | 500 - 600 | 26 - 30          | 22 - 40            |

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.62 +  | C    | Si   | Mn   | Mo   | Cr   | Ni   | EN ISO 14171-A          | SFA/AWS A 5.17(A 5.23)           |
|-------------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|----------------------------------|
| OK 12.22    | 0,07 | 0,30 | 1,00 |      |      |      | S 38 5 FB S2Si          | F7A8-EM12K, F6P8-EM12K           |
| OK 12.24    | 0,07 | 0,22 | 1,00 | 0,50 |      |      | S 46 4 FB S2Mo          | (F8A6-EA2-A2, F8P6-EA2-A2)       |
| OK 12.32    | 0,10 | 0,35 | 1,60 |      |      |      | S 46 6 FB S3Si          | F7A8-EH12K, F7P8-EH12K           |
| OK 12.34    | 0,10 | 0,21 | 1,45 | 0,50 |      |      | S 50 4 FB S3Mo          | (F8A6-EA4-A4, F8P6-EA4-A4)       |
| OK 13.10 SC | 0,08 | 0,22 | 0,70 | 0,50 | 1,10 |      | -                       | (F8P2-EB2R-B2)                   |
| OK 13.20 SC | 0,08 | 0,20 | 0,60 | 0,95 | 2,20 |      | -                       | (F8P2-EB3R-B3)                   |
| OK 13.21    | 0,06 | 0,25 | 1,0  |      |      | 0,9  | S 42 4 FB S2Ni1         | F7A6-ENi1-Ni1, F7P8-ENi1-Ni1     |
| OK 13.24    | 0,08 | 0,30 | 1,40 | 0,20 |      | 0,9  | S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2    | (F8A10-ENi6-Ni6, F8P8-ENi6-Ni6)  |
| OK 13.27    | 0,06 | 0,25 | 1,00 |      |      | 2,10 | S 46 7 FB S2Ni2         | (F7A10-ENi2-Ni2, F7P10-ENi2-Ni2) |
| OK 13.40    | 0,07 | 0,25 | 1,50 | 0,50 |      | 0,90 | * S 55 6 FB S3Ni1Mo     | (F9A8-EG-F3, F9P8-EG-F3)         |
| OK 13.43    | 0,11 | 0,25 | 1,50 | 0,50 | 0,60 | 2,20 | * S 69 6 FB S3Ni2,5CrMo | (F11A8-EG-G, F11P8-EG-G)         |

\* - EN ISO 26304

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.62<br>+ | Stan | T. bad.<br>°C | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0.2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------|------|---------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |      |               |                       |                                             |                     | +20       | 0   | -20 | -30 | -40 | -50 | -62 | -73 |
| OK 12.22      | TZ 0 | 20            | 500                   | 410                                         | 33                  |           | 170 | 160 |     | 90  | 70  | 35  |     |
|               | TZ 1 | 20            | 480                   | 360                                         | 34                  |           | 190 | 170 |     | 130 | 75  | 35  |     |
| OK 12.24      | TZ 0 | 20            | 580                   | 500                                         | 25                  | 140       | 115 | 80  |     | 60  | 45  |     |     |
|               | TZ 1 | 20            | 580                   | 510                                         | 30                  | 140       | 100 | 75  |     | 55  | 40  |     |     |
| OK 12.32      | TZ 0 | 20            | 560                   | 475                                         | 28                  | 175       | 150 |     | 130 | 110 |     | 70  |     |
|               | TZ 1 | 20            | 510                   | 410                                         | 28                  | 175       | 165 |     | 140 | 110 |     | 60  |     |
| OK 12.34      | TZ 0 | 20            | 620                   | 540                                         | 24                  | 170       | 160 | 140 |     | 115 | 45  |     |     |
|               | TZ 1 | 20            | 620                   | 540                                         | 25                  | 165       | 150 | 120 |     | 70  | 40  |     |     |
| OK 13.10SC    | TZ 3 | 20            | 560                   | 430                                         | 26                  | 140       |     |     |     |     |     |     |     |
|               | TZ 3 | 400           | 530                   | 420                                         |                     |           |     |     |     |     |     |     |     |
|               | TZ 3 | 500           | 430                   | 300                                         |                     |           |     |     |     |     |     |     |     |
| OK 13.20SC    | TZ 4 | 20            | 620                   | 515                                         | 24                  | 180       | 150 |     |     |     |     |     |     |
|               | TZ 4 | 350           | 575                   | 455                                         | 20                  |           |     |     |     |     |     |     |     |
|               | TZ 4 | 450           | 545                   | 435                                         | 21                  |           |     |     |     |     |     |     |     |
| OK 13.21      | TZ 0 | 20            | 560                   | 470                                         | 28                  | 195       | 185 | 160 |     | 70  | 60  |     |     |
|               | TZ 1 | 20            | 540                   | 435                                         | 30                  | 190       | 180 | 160 |     | 110 | 70  | 60  |     |
| OK 13.24      | TZ 0 | 20            | 620                   | 530                                         | 25                  |           |     |     |     | 120 | 110 |     | 50  |
|               | TZ 1 | 20            | 590                   | 500                                         | 27                  |           |     |     |     | 120 | 100 | 65  |     |
| OK 13.27      | TZ 0 | 20            | 570                   | 460                                         | 28                  |           |     | 140 |     | 110 |     | 80  | 50  |
|               | TZ 1 | 20            | 570                   | 460                                         | 28                  |           |     | 150 |     | 100 |     | 90  | 40  |
| OK 13.40      | TZ 0 | 20            | 690                   | 610                                         | 24                  |           |     |     |     | 90  | 80  | 50  |     |
|               | TZ 1 | 20            | 680                   | 600                                         | 26                  |           |     |     |     | 60  |     | 45  |     |
| OK 13.43      | TZ 0 | 20            | 800                   | 700                                         | 21                  |           |     | 100 |     | 75  | 65  | 50  |     |
|               | TZ 5 | 20            | 790                   | 695                                         | 21                  |           |     | 80  |     | 60  | 50  | 40  |     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h, TZ 2 - po O.C. 690°C/1h, TZ 3 - po O.C. 680°C/15h,  
TZ 4 - po O.C. 750°C/0,5h, TZ 5 - po O.C. 565°C/1h,

## Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.62 + OK Autrod:

OK 12.22 ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, TÜV  
 OK 12.24 CE, TÜV  
 OK 12.32 ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, RS, RINA, TÜV  
 OK 12.34 ABS, BV, DNV, LR  
 OK 13.10SC CE, DB, TÜV  
 OK 13.20SC CE, TÜV  
 OK 13.27 ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, RINA, RS, TÜV  
 OK 13.40 ABS, BV, CE, DNV, LR, TÜV  
 OK 13.43 ABS, BV, CE, DNV, LR

**UWAGA** – Topnik OK Flux 10.62, oprócz standardowego produktu, dostępny jest też w wersji udoskonalonej, jako tzw. OK Flux 10.62 Plus. Ta wersja topnika jest dostosowana do wymagań nowych procesów, takich jak ICE oraz do spawania wąskoszczelinowego. Charakteryzuje się łatwiejszym usuwaniem żużlu, nawet z wąskich rowków, co pozwala na zwiększenie produktywności. Dzięki większej wytrzymałości ziaren ograniczone jest powstawanie pyłów w układach obiegu topnika. Obie wersje mają taką samą klasyfikację, tworzą kombinacje z tymi samymi drutami i objęte są jednakowym zakresem dopuszczeń.

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, wysokozasadowy, nie wprowadzający składników stopowych, przeznaczony do spawania stali niskostopowych odpornych na pękanie. Zapewnia wysoką czystość stopiwa i bardzo dobrą udarność.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 36   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,1  | 1,4  |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

~ 3,0

## Wilgotność:

< 0,05% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,1 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

26 - 32 V

## Prąd spawania:

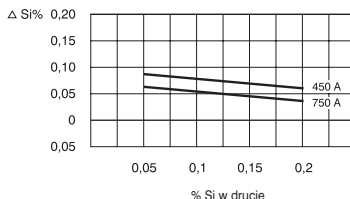
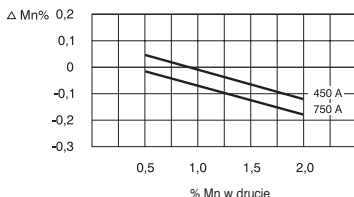
~ (= +)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |         |
|--------------|-----------|--------------|---------|
|              |           | DC+          | AC      |
| 2,5          | 280 - 450 | 26 - 28      | 28 - 30 |
| 3,0          | 350 - 500 | 26 - 28      | 28 - 31 |
| 4,0          | 450 - 650 | 26 - 30      | 29 - 32 |

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

| OK 10.63+   | C    | Si   | Mn   | Mo   | Cr   | SFA/AWS A 5.23 |
|-------------|------|------|------|------|------|----------------|
| OK 13.10 SC | 0,08 | 0,25 | 0,80 | 0,50 | 1,10 | F8P4-EB2R-B2R  |
| OK 13.20 SC | 0,07 | 0,20 | 0,60 | 1,00 | 2,10 | F8P8-EB3R-B3R  |

wskaźnik X dla stopiwa < 15

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.63+   | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV  | J/°C |     |     |
|-------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----|------|-----|-----|
|             |      |                       |                          |                     |     | +20  | -20 | -40 |
| OK 13.10 SC | TZ 1 | 600                   | 500                      | 27                  |     |      | 200 | 140 |
|             | TZ 2 | 560                   | 460                      | 30                  |     |      | 240 | 90  |
| OK 13.20 SC | TZ 1 | 630                   | 530                      | 25                  | 180 | 150  | 110 | 50  |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h., TZ 2 - po O.C. 690°C/22h

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, wysokozasadowy, kompensujący ubytek C i Cr, przeznaczony do spawania stali odpornych na pękanie typu T/P91. Zapewnia wysoką metalurgiczną czystość stopiwa oraz łatwe usuwanie żużli.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26  | 30  | 34  | 36  |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,6 |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$   
 $+ CaO + TiO_2$

**Wskaźnik zasadowości:** ~ 2,6

**Wilgotność:** < 0,05% / 1000°C

**Gęstość nasypowa:** 1,1 kg/dm<sup>3</sup>

**Ziarnistość:** 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

**Suszenie:** 300 ± 25°C/2h

**Maks. prąd spawania:** do 1000 A na jeden drut

**Napięcie łuku:** 26 - 32 V

**Prąd spawania:** (= +)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) DC+ |
|--------------|-----------|------------------|
| 2,5          | 280 - 450 | 26 - 28          |
| 3,0          | 350 - 500 | 26 - 28          |
| 4,0          | 450 - 650 | 26 - 30          |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

| OK 10.64+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | Cr   | V    | Nb   | EN ISO 24598-A | SFA/AWS A5.23  |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|----------------|
| OK 13.35  | 0,11 | 0,25 | 0,65 | 0,90 | 8,80 | 0,17 | 0,05 | S S CrMo91     | F10PZ-EB91-B91 |

wskaźnik X dla stopiwa < 12

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.64 + | Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>eL</sub> MPa | A <sub>4</sub> % |
|------------|---------------|------|--------------------|---------------------|------------------|
| OK 13.35   | AWS           | TZ 1 | 780                | 670                 | 20               |

TZ 1 - po O.C. 760°C/2h

## Opis:

Aglomerowany, wysokozasadowy topnik, umiarkowanie domieszkujący Si, do użycia w kombinacji z drutem OK Autrod B3 SC. Przeznaczony do spawania stali Cr-Mo odpornych na pełzanie, gdy wymagana jest najwyższa udarność także po obróbce cieplnej ze stopniowym chłodzeniem. Głównie do zastosowań w energetyce, przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Nadaje się do spawania wąskoszczelinowego. Zapewnia wysoką metalurgiczną czystość stopiwa oraz łatwe usuwanie zużłu.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 36   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,1  | 1,4  |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$   
+  $CaO + TiO_2$

**Wskaźnik zasadowości:** ~2,4

**Wilgotność:** < 0,05% / 1000°C

**Gęstość nasypowa:** 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

**Ziarnistość:** 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

**Suszenie:** 300 ± 25°C/2h

**Maks. prąd spawania:** do 1000 A na jeden drut

**Napięcie łuku:** 26 - 32 V

**Prąd spawania:** — = (+)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |         |
|--------------|-----------|--------------|---------|
|              |           | DC+          | AC      |
| 2,5          | 280 - 450 | 26 - 28      | 28 - 30 |
| 3,0          | 350 - 500 | 26 - 28      | 28 - 31 |
| 4,0          | 450 - 650 | 26 - 30      | 29 - 32 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

| OK 10.65+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | Cr   | V     | Nb    | EN ISO 24598-A | SFA/AWS A5.23 |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|----------------|---------------|
| OK B3 SC  | 0,09 | 0,23 | 0,93 | 0,96 | 2,30 | 0,005 | 0,003 | S S CrMo2 FB   | F9P2-EB3R-B3R |

wskaźnik X dla stopiwa < 10 (typowo 7)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.65 + | Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>p0,2</sub> MPa | A <sub>4</sub> % | KV (J)/°C |     |
|------------|---------------|------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|
|            |               |      |                    |                       |                  | 20        | -30 |
| OK B3 SC   | AWS           | TZ 1 | 690                | 580                   | 17               | 200       | 100 |
| OK B3 SC   | AWS           | TZ 2 | 640                | 520                   | 26               |           | 130 |
| OK B3 SC   | AWS           | TZ 3 | 570                | 440                   | 28               |           | 100 |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h., TZ 2 - po O.C. 690°C/4h, TZ 3 - po O.C. 690°C/32h

\* - klasyfikacja H4 dotyczy tylko topnika w opakowaniach BlockPac

## Opis:

Aglomerowany, wysokozasadowy topnik, nie wprowadzający dodatków stopowych, do użycia w kombinacji z drutem OK Autrod B2 SC. Przeznaczony do spawania stali Cr-Mo odpornych na pękanie, gdy wymagana jest najwyższa udatność także po obróbce cieplnej ze stopniowym chłodzeniem. Głównie do zastosowań w energetyce, przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Nadaje się do spawania wąskoszczelinowego. Zapewnia wysoką metalurgiczną czystość stopiwa oraz łatwe usuwanie żużłu.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479

UKCA EN 13479

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26  | 30  | 34  | 36  |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| zużycie topnika DC+ | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,6 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,4 |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$   
+  $CaO + TiO_2$

**Wskaźnik zasadowości:** ~2,3

**Wilgotność:** <0,05% / 1000°C

**Gęstość nasypowa:** 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

**Ziarnistość:** 0,2 - 1,6 mm (10x65 mesh)

**Suszenie:** 300 ± 25°C/2h

**Maks. prąd spawania:** do 1000 A na jeden drut

**Napięcie łuku:** 26 - 32 V

**Prąd spawania:** — = (+)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu

### wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |         |
|--------------|-----------|--------------|---------|
|              |           | DC+          | AC      |
| 2,5          | 280 - 450 | 26 - 28      | 28 - 30 |
| 3,0          | 350 - 500 | 26 - 28      | 28 - 31 |
| 4,0          | 450 - 650 | 26 - 30      | 29 - 32 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

| OK 10.66+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | Cr   | V     | Nb    | EN ISO 24598-A | SFA/AWS A5.23 |
|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|----------------|---------------|
| OK B2 SC  | 0,06 | 0,19 | 0,85 | 0,44 | 1,08 | 0,004 | 0,002 | S S CrMo1 FB   | F8P4-EB2R-B2R |

wskaźnik X dla stopiwa < 10 (typowo 7)

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.66<br>+ | Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |
|---------------|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|
|               |               |      |                       |                          |                     | -30       | -40 |
| OK B2 SC      | AWS           | TZ 1 | 560                   | 470                      | 17                  | >55       | 40  |
| OK B2 SC      | AWS           | TZ 2 | 530                   | 420                      | 32                  | 170       |     |
| OK B2 SC      | AWS           | TZ 3 | 515                   | 400                      | 32                  | 220       |     |

TZ 1 - po O.C. 690°C/1h., TZ 2 - po O.C. 690°C/2h, TZ 3 - po O.C. 690°C/22h

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, przeznaczony do stosowania jako podkładka przy spawaniu jednostronnym. Doskonale formuje warstwę graniową, zapewnia gładką powierzchnię. Dobrze podtrzymuje jeziorko nawet przy spawaniu wysokimi parametrami. Jest stosowany głównie w przemyśle stoczniowym. Nie bierze udziału w procesie metalurgicznym spawania i nie domieszkuje składnikami stopowymi w żadnej formie.

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$   
 $+ \text{SiO}_2 + \text{CaF}_2 + \text{TiO}_2$

Wskaźnik zasadowości: ~ 1,8

Wilgotność: < 0,05% / 1000°C

Gęstość nasypowa: 1,3 kg/dm<sup>3</sup>

Ziarnistość: 0,1 - 1,25 mm

Suszenie: 300±25°C/2-4h

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający Si i Mn do stopiwa. Przeznaczony do jedno- i wieloelektrodowego spawania stali niestopowych o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy dobrej udarności do -20°C. Odpowiedni do spoin czołowych i pachwinowych wykonywanych małą liczbą ściegów, do grubości ok. 25 mm.

## Dopuszczenia topnika:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.06 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
MgO+CaF<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>

## Wskaźnik zasadowości:

~ 1,4

## Gęstość nasypowa:

1,2 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Temperatura suszenia:

300°C ± 25°C/2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 1500 A

## Napięcie łuku:

26 - 40 V

## Prąd spawania:

~ (=+)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) DC+ | Szybkość sp. (m/h) |
|--------------|-----------|------------------|--------------------|
| 2,5          | 300 - 400 | 26 - 28          | 16 - 26            |
| 3,0          | 400 - 500 | 26 - 28          | 20 - 30            |
| 4,0          | 500 - 600 | 26 - 30          | 22 - 40            |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja:

| OK 10.70+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | EN ISO 14171-A | SFA/AWS A5.17 (A5.23)      |
|-----------|------|------|------|------|----------------|----------------------------|
| OK 12.10  | 0,05 | 0,50 | 1,70 |      | S 42 3 AB S1   | F7A4-EL12, F7P4-EL12       |
| OK 12.20  | 0,06 | 0,60 | 1,90 |      | S 46 3 AB S2   | F7A2-EM12, F7P2-EM12       |
| OK 12.24  | 0,06 | 0,60 | 2,00 | 0,50 | S 50 0 AB S2Mo | (F9A0-EA2-A3, F9PZ-EA2-A3) |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.70+ | Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub> MPa | R <sub>eL</sub> MPa | A <sub>5</sub> % | KV (J)/°C |     |     |
|-----------|---------------|------|--------------------|---------------------|------------------|-----------|-----|-----|
|           |               |      |                    |                     |                  | 0         | -20 | -30 |
| OK 12.10  | EN            | TZ0  | 520                | 430                 | 30               | 100       | 70  | 55  |
| OK 12.20  | EN            | TZ0  | 580                | 470                 | 29               | 90        | 75  | 50  |
| OK 12.24  | EN            | TZ0  | 670                | 580                 | 23               | 50        |     |     |

TZ 0 - po spawaniu

## Dopuszczenia kombinacji:

### OK 12.10

|     |           |
|-----|-----------|
| ABS | 3YM       |
| BV  | A3, 3YM   |
| CE  | EN 13479  |
| DB  | 52.039.01 |
| DNV | III YM    |
| LR  | 3T, 3YM   |
| PRS | 3YM       |
| TÜV | 02419     |

### OK 12.20

|     |           |
|-----|-----------|
| CE  | EN 13479  |
| DB  | 52.039.02 |
| TÜV | 02420     |

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający niewielki dodatek stopowy Si i Mn. Przeznaczony do jedno- i wieloelektrodowego spawania stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy dobrej uduchalności do -40°C. Stosowany jest w kombinacjach z drutami niestopowymi i niskostopowymi. Odpowiedni do spoin czołowych i pachwinowych oraz do napawania. Stosowany w różnorodnych konstrukcjach stalowych, przy produkcji zbiorników ciśnieniowych, w budownictwie okrętowym itp. Od wielu lat najbardziej popularny i uniwersalny topnik do spawania łukiem krytym.

## Dopuszczenia topnika:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.06 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MnO} + \text{CaF}_2 + \text{CaO}$   
 $+ \text{MgO} + \text{SiO}_2 + \text{TiO}_2$

**Wskaźnik zasadowości:** B ~ 1,5

**Wilgotność:** < 0,05% / 1000°C

**Gęstość nasypowa:** 1,2 kg/dm<sup>3</sup>

**Ziarnistość:** 0,2 - 1,6 mm

**Suszenie:** 300±25°C/2-4h

**Maks. prąd spawania:** do 1000 A na jeden drut

**Napięcie łuku:** 26 - 36 V

**Prąd spawania:** ~ = (+)

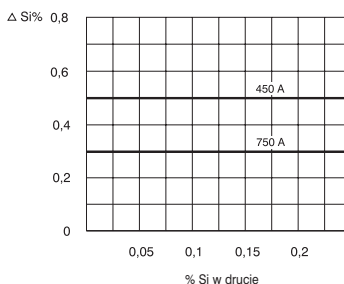
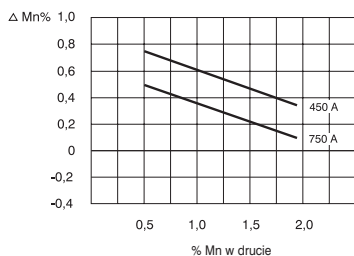
## Orientacyjne parametry przy spawaniu

### wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |         | Szybkość sp. (m/h) |
|--------------|-----------|--------------|---------|--------------------|
|              |           | DC+          | AC~     |                    |
| 2,5          | 300 - 400 | 26 - 28      | 28 - 30 | 16 - 30            |
| 3,0          | 400 - 500 | 26 - 28      | 28 - 31 | 20 - 35            |
| 4,0          | 500 - 600 | 26 - 30      | 29 - 32 | 22 - 40            |

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.71+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | EN ISO 14171-A | SFA/AWS A 5.17(A 5.23)     |
|-----------|------|------|------|------|----------------|----------------------------|
| OK 12.10  | 0,04 | 0,30 | 1,00 |      | S 35 4 AB S1   | F6A4-EL12, F6P5-EL12       |
| OK 12.20  | 0,05 | 0,30 | 1,35 |      | S 38 4 AB S2   | F7A4-EM12, F6P4-EM12       |
| OK 12.22  | 0,05 | 0,50 | 1,40 |      | S 38 4 AB S2Si | F7A5-EM12K, F6P5-EM12K     |
| OK 12.24  | 0,05 | 0,40 | 1,40 | 0,50 | S 46 2 AB S2Mo | (F8A2-EA2-A4, F7P0-EA2-A4) |
| OK 12.30  | 0,09 | 0,40 | 1,65 |      | S 46 3 AB S3   |                            |
| OK 12.32  | 0,09 | 0,50 | 2,00 |      | S 46 4 AB S3Si | F7A5-EH12K, F7P5-EH12K     |
| OK 12.34  | 0,09 | 0,40 | 1,60 | 0,50 | S 50 3 AB S3Mo | (F8A4-EA4-A3, F8P2-EA4-A3) |

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.71+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | Ni   | Cr  | Cu  | EN ISO 14171-A       | SFA/AWS A5.17 (A5.23)          |
|-----------|------|------|------|------|------|-----|-----|----------------------|--------------------------------|
| OK 13.24  | 0,07 | 0,50 | 1,70 | 0,20 | 0,90 |     |     | S 50 4 AB S3Ni1Mo0.2 | (F8A5-ENi6-Ni6, F8P4-ENi6-Ni6) |
| OK 13.27  | 0,05 | 0,40 | 1,40 |      | 2,20 |     |     | S 46 5 AB S2Ni2      | (F8A6-ENi2-Ni2, F7P6-ENi2-Ni2) |
| OK 13.36  | 0,08 | 0,50 | 1,30 |      | 0,7  | 0,3 | 0,5 | S 46 3 AB S2Ni 1Cu   | (F8TA6-EG-G)                   |
| OK 13.62  |      |      |      |      |      |     |     |                      | (F8TA6-EG)                     |
| OK 13.64  |      |      |      |      |      |     |     |                      | (F8TA2-EA2TiB)                 |
| OK 14.00S | 0,06 | 0,47 | 1,52 |      |      |     |     |                      | F7A2-EC1                       |
| OK 15.00S | 0,07 | 0,59 | 1,61 |      |      |     |     | S 42 4 AB T3         | F7A5-EC1                       |
| OK 15.24S | 0,10 | 0,70 | 2,30 |      | 0,9  |     |     | S 46 4 AB TZ         | (F8A6-EC-G)                    |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.71 + | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |     |     |
|------------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            |      |                       |                        |                     | +20       | 0   | -20 | -30 | -40 | -46 | -51 |
| OK 12.10   | TZ 0 | 465                   | 360                    | 30                  |           | 125 | 95  | 75  | 65  |     |     |
|            | TZ 2 | 430                   | 330                    | 32                  |           | 110 | 90  | 75  | 60  | 35  |     |
| OK 12.20   | TZ 0 | 510                   | 410                    | 29                  | 135       | 125 | 80  |     | 55  |     |     |
|            | TZ 2 | 500                   | 390                    | 30                  | 100       | 90  | 55  |     | 30  |     |     |
| OK 12.22   | TZ 0 | 520                   | 425                    | 29                  |           | 140 | 100 |     | 60  | 40  |     |
|            | TZ 2 | 500                   | 390                    | 32                  |           | 120 | 80  |     | 65  | 45  |     |
| OK 12.24   | TZ 0 | 580                   | 500                    | 24                  | 125       | 100 | 60  | 40  |     |     |     |
|            | TZ 2 | 560                   | 480                    | 25                  | 100       | 70  | 40  | 25  |     |     |     |
| OK 12.30   | TZ 0 | 580                   | 490                    | 29                  | 130       | 110 | 90  | 60  |     |     |     |
|            | TZ 1 | 550                   | 450                    | 29                  | 125       | 105 | 85  | 50  |     |     |     |
| OK 12.32   | TZ 0 | 580                   | 480                    | 28                  | 150       | 130 | 95  |     | 65  | 40  |     |
|            | TZ 2 | 570                   | 470                    | 28                  | 135       | 125 | 95  |     | 50  | 35  |     |
| OK 12.34   | TZ 0 | 620                   | 535                    | 27                  | 120       | 105 | 70  | 60  | 45  |     |     |
|            | TZ 2 | 605                   | 505                    | 26                  | 110       | 85  | 55  | 40  |     |     |     |
| OK 13.24   | TZ 0 | 630                   | 560                    | 25                  | 120       |     | 85  | 70  | 60  | 40  |     |
|            | TZ 2 | 610                   | 520                    | 28                  | 135       |     | 65  | 60  | 40  |     |     |
| OK 13.27   | TZ 0 | 600                   | 500                    | 28                  |           |     | 100 |     | 60  |     | 50  |
|            | TZ 2 | 550                   | 460                    | 29                  |           |     | 105 |     | 60  |     | 50  |
| OK 13.36   | TZ 0 | 580                   | 490                    | 27                  | 120       |     | 70  | 55  |     |     |     |
| OK 13.62   | TZ 0 | 610                   | 510                    | 28                  |           |     |     |     |     |     | 40  |
| OK 13.64   | TZ 0 | 650                   | 550                    | 28                  |           |     |     |     |     |     | 40  |
| OK 14.00S  | TZ 0 | 538                   | 454                    | 30                  |           |     | 132 |     |     |     |     |
| OK 15.00S  | TZ 0 | 556                   | 463                    | 29                  |           |     |     |     | 114 |     |     |
| OK 15.24S  | TZ 0 | 610                   | 510                    | 29                  |           |     |     |     |     |     | 100 |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 580°C/1h, TZ 2 - po O.C. 620°C/1h

## Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.71 + OK Autrod / OK Tubrod\*:

|            |                                              |            |             |
|------------|----------------------------------------------|------------|-------------|
| OK 12.10   | ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, RS, TÜV       | OK 12.30   | CE, DB, TÜV |
| OK 12.20   | ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, RINA, RS, TÜV | OK 12.32   | CE, DB, TÜV |
| OK 12.22   | ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, RS, TÜV            | OK 13.27   | TÜV         |
| OK 12.24   | ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, RINA, RS, TÜV | OK 13.36   | CE          |
| *OK 14.00S | ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, TÜV                | *OK 15.24S | CE          |
| *OK 15.00S | ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, PRS, TÜV           |            |             |

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający niewielki dodatek Si i Mn. Przeznaczony do jedno- i wieloelektrodowego spawania stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, przy dobrej uduwności do -50°C. Stosowany jest z drutami niestopowymi i niskostopowymi. Odpowiedni do spoin czołowych i pachwinowych w konstrukcjach wież wiatrowych, zbiorników ciśnieniowych itp.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.12 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $Al_2O_3 + MnO + CaF_2 + CaO$   
 $+ MgO + SiO_2 + TiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,9

## Wilgotność:

< 0,05% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,2 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,315 - 2,0 mm

## Suszenie:

300±25°C/2-4h

## Napięcie łuku:

26 - 36 V

## Prąd spawania:

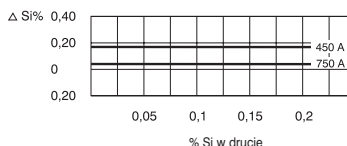
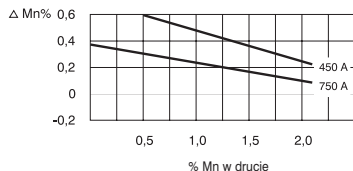
~ = (+)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | (A)       | Napięcie (V) |         | Szybkość sp. (m/h) |
|--------------|-----------|--------------|---------|--------------------|
|              |           | DC+          | AC~     |                    |
| 2,5          | 300 - 400 | 26 - 28      | 28 - 30 | 16 - 30            |
| 3,0          | 400 - 500 | 26 - 28      | 28 - 31 | 20 - 35            |
| 4,0          | 500 - 600 | 26 - 30      | 29 - 32 | 22 - 40            |

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30V, 60 cm/min)



## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.72+ | C    | Si  | Mn  | Mo  | Ni  | EN ISO 14171-A  | SFA/AWS A5.17 (A5.23)          |
|-----------|------|-----|-----|-----|-----|-----------------|--------------------------------|
| 12.20     | 0,05 | 0,2 | 1,5 |     |     | S 38 5 AB S2    | F7A8-EM12, F6P8-EM12           |
| 12.22     | 0,05 | 0,3 | 1,5 |     |     | S 38 5 AB S2Si  | F7A8-EM12K, F6P8-EM12K         |
| 12.24     | 0,05 | 0,2 | 1,6 | 0,5 |     | S 46 3 AB S2Mo  | (F8A5-EA2-A3, F8P5-EA2-A3)     |
| 13.24*    |      |     |     |     |     |                 | (F8TA4-ENi6)                   |
| 13.27     | 0,05 | 0,3 | 1,4 |     | 2,2 | S 46 6 AB S2Ni2 | (F8A8-ENi2-Ni2, F7P8-ENi2-Ni2) |
| 13.62*    |      |     |     |     |     |                 | (F8TA8-EG)                     |
| 13.64*    |      |     |     |     |     |                 | (F8TA8-EA2TiB)                 |

\*Tylko do aplikacji o dużym stopniu wymieszania stopiwa z materiałem rodzimym.

**Typowe własności mechaniczne stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):**

| OK 10.72+ | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|-----------|------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|           |      |                       |                        |                     | -30       | -40 | -46 | -50 | -62 |
| OK 12.20  | TZ 0 | 500                   | 415                    | 30                  | 125       | 100 |     | 70  | 50  |
|           | TZ 1 | 460                   | 360                    | 32                  | 130       | 110 |     | 70  | 50  |
| OK 12.22  | TZ 0 | 530                   | 440                    | 31                  | 120       | 100 |     | 70  | 50  |
|           | TZ 1 | 475                   | 375                    | 33                  | 130       | 110 |     | 70  | 50  |
| OK 12.24  | TZ 0 | 590                   | 500                    | 25                  | 60        | 40  | 35  |     |     |
|           | TZ 1 | 580                   | 490                    | 25                  | 60        | 40  | 35  |     |     |
| OK 13.24* | TZ 0 | 660                   | 530                    | 28                  |           | 35  |     |     |     |
| OK 13.27  | TZ 0 | 610                   | 490                    | 30                  |           | 100 |     | 80  | 50  |
|           | TZ 1 | 550                   | 460                    | 29                  |           | 60  |     | 50  |     |
| OK 13.62* | TZ 0 | 610                   | 500                    | 27                  |           |     |     |     | 50  |
| OK 13.64* | TZ 0 | 660                   | 560                    | 27                  |           |     |     |     | 50  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

**Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.72 + OK Autrod:**

OK 12.20 CE, DB, TÜV

OK 12.22 CE, DB, DNV, TÜV

OK 12.24 CE, DB, TÜV

OK 13.27 CE

\*Dane dla spawania dwusćięgowego

## Opis:

Topnik zasadowy, aglomerowany, przeznaczony głównie do wieloelektrodowego wdluznego spawania rur. Topnik domieszkuje umiarkowanie Si i Mn do stopiwa i zapewnia optymalny kształt nadlewu lica przy spawaniu rur. Umożliwia spawanie z dużą szybkością, zarówno prądem stałym, jak i przemiennym.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MnO} + \text{CaF}_2 + \text{CaO}$   
 $+ \text{MgO} + \text{SiO}_2 + \text{TiO}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,4

## Gęstość nasypowa:

1,2 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 2,0 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

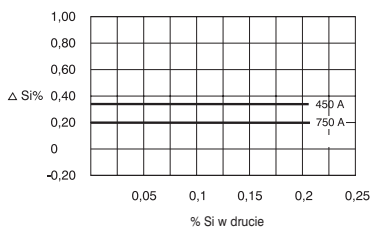
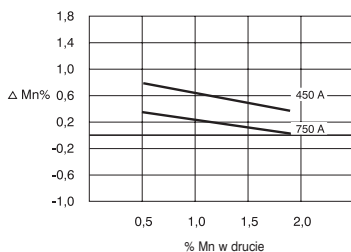
26 - 40 V

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.74+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | EN ISO 14171-A | SFA/AWS A5.17 (A5.23)      |
|-----------|------|------|------|------|----------------|----------------------------|
| OK 12.20  | 0,07 | 0,30 | 1,50 |      | S 42 4 AB S2   | F7A6-EM12, F6P6-EM12       |
| OK 12.22  | 0,07 | 0,50 | 1,50 |      | S 42 4 AB S2Si | F7A6-EM12K, F6P6-EM12K     |
| OK 12.24  | 0,05 | 0,30 | 1,40 | 0,50 | S 46 2 AB S2Mo | (F8A2-EA2-A4, F7P0-EA2-A4) |
| OK 13.62* |      |      |      |      |                | (F8TA6-EG)                 |
| OK 13.64* |      |      |      |      |                | (F8TA6-EA2TiB)             |

\*Tylko do aplikacji o dużym stopniu wymieszania stopiwa z materiałem rodzimym.

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.74+ | Warunki badań | Stan | Prąd | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0.2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |     |
|-----------|---------------|------|------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|
|           |               |      |      |                       |                                             |                                       | 0         | -20 | -30 | -40 | -51 |
| OK 12.20  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 540                   | (440)                                       | (30)                                  |           |     |     | 60  | 40  |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 500                   | (400)                                       | (31)                                  |           |     |     | 70  | 45  |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 540                   | 450                                         | 27                                    |           | 110 | 80  | 60  |     |
| OK 12.22  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 540                   | (440)                                       | (30)                                  |           |     |     | 55  | 35  |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 490                   | (390)                                       | (31)                                  |           |     |     | 70  | 40  |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 550                   | 460                                         | 26                                    |           | 110 | 80  | 60  |     |
| OK 12.24  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 590                   | (520)                                       | (24)                                  | 100       | 65  | 50  | 30  |     |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 580                   | (500)                                       | (27)                                  | 70        | 50  | 30  |     |     |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 620                   | 540                                         | 23                                    | 120       | 80  |     | 50  |     |
| OK 13.62  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 610                   | 520                                         | (26)                                  | 130       |     |     |     | 70  |
| OK 13.64  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 650                   | 550                                         | (26)                                  |           |     |     |     | 70  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/6h

## Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.74 + OK Autrod:

OK 12.22 CE

## Opis:

Topnik zasadowy, aglomerowany, przeznaczony głównie do wieloelektrodowego spawania rur metodą spiralną. Topnik domieszkuje umiarkowanie Si i Mn do stopiwa i zapewnia optymalny kształt nadlewu lica przy spawaniu rur. Umożliwia spawanie z dużą szybkością, zarówno prądem stałym, jak i przemiennym.

## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MnO} + \text{CaF}_2 + \text{CaO}$   
 $+ \text{MgO} + \text{SiO}_2 + \text{TiO}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,3

## Gęstość nasypowa:

1,2 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

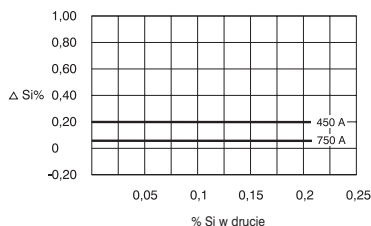
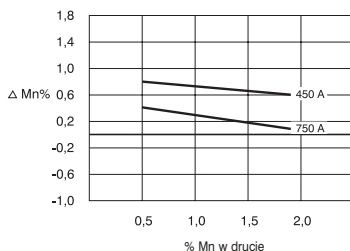
26 - 40 V

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.77+ | C    | Si   | Mn   | Mo   | EN ISO 14171-A | AWS/SFA 5.17             |
|-----------|------|------|------|------|----------------|--------------------------|
| OK 12.20  | 0,06 | 0,30 | 1,40 |      | S 38 4 AB S2   | F7A4-EM12, F6P4-EM12     |
| OK 12.22  | 0,07 | 0,40 | 1,40 |      | S 38 4 AB S2Si | F7A5-EM12K, F6P5-EM12K   |
| OK 12.24  | 0,07 | 0,30 | 1,30 | 0,50 | S 46 2 AB S2Mo | F8A4-EA2-A2, F7P2-EA2-A2 |
| OK 12.34  | 0,08 | 0,30 | 1,50 | 0,50 | S 50 3 AB S3Mo | F8A4-EA4-A4, F8P2-EA4-A4 |
| OK 13.62* |      |      |      |      |                | F8TA6-EG                 |
| OK 13.64* |      |      |      |      |                | F8A4-EA4-A4, F8P2-EA4-A4 |

\*Tylko do aplikacji o dużym stopniu wymieszania stopiwa z mat. rodzimym.

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.77+ | Warunki badań | Stan | Prąd | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub><br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C |     |     |     |          |
|-----------|---------------|------|------|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|----------|
|           |               |      |      |                       |                        |                                       | 0         | -20 | -30 | -40 | -46(-50) |
| OK 12.20  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 500                   | 420                    | (28)                                  |           | 80  | 65  | 55  |          |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 460                   | 350                    | (29)                                  |           | 55  | 45  | 30  |          |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 510                   | 420                    | 28                                    |           | 115 | 95  | 70  |          |
| OK 12.22  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 520                   | 420                    | (26)                                  |           | 130 | 110 | 80  | 50       |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 460                   | 350                    | (28)                                  |           | 130 | 100 | 70  | 40       |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 520                   | 420                    | 28                                    |           | 155 | 125 | 80  | 50       |
| OK 12.24  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 580                   | 495                    | (25)                                  | 90        | 60  | 50  | 40  |          |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 550                   | 450                    | (25)                                  | 80        | 50  | 40  | 25  |          |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 590                   | 510                    | 25                                    | 100       | 80  |     | 45  |          |
| OK 12.34  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 630                   | 540                    | (25)                                  |           | 70  | 60  | 45  |          |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 590                   | 490                    | (25)                                  |           | 60  | 40  | 25  |          |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 630                   | 570                    | 25                                    |           | 90  | 70  | 50  |          |
| OK 13.62  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 600                   | 510                    | (25)                                  | 150       |     |     |     | (60)     |
| OK 13.64  | AWS           | TZ 0 | DC+  | 650                   | 550                    | 25                                    |           |     |     |     | (60)     |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/6h

## Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.77 + OK Autrod:

12.20 CE  
12.22 CE  
12.24 CE

## Opis:

Aglomerowany, zasadowy topnik do spawania łukiem krytym. Zapewnia bardzo dobre lico spoin i łatwo usuwalny żużel. Głównie przeznaczony do wklęsłych spoin pachwinowych, a także złączy doczołowych. Nadaje się do spawania z dużą prędkością. Stosowany w budownictwie ogólnym, do produkcji belek, zbiorników ciśnieniowych, w walcowniach rur, w przemyśle transportowym itp. Odpowiedni do procesów jedno- i wieloelektrodowych, z użyciem prądu stałego lub przemiennego. Ze względu na dość wysokie domieszkowanie Si przeznaczony jest do złączy wykonywanych małą liczbą ściegów oraz blach o grubości do około 25 mm.

## Dopuszczenia topnika:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

~ 0,8

## Gęstość nasypowa:

1,2 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Temperatura suszenia:

300°C ± 25°C/2-4h

## Napięcie łuku:

26 - 38 V

## Prąd spawania:

~ (=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.78+ | C    | Si  | Mn  | EN ISO 14171-A | AWS/SFA 5.17           |
|-----------|------|-----|-----|----------------|------------------------|
| 12.22     | 0,05 | 0,7 | 1,3 | S 42 0 AB S2Si | F7A0-EM12K, F6P0-EM12K |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.78+ | Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0,2</sub> )<br>MPa | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> )<br>% | KV (J)/°C<br>0 -18 |
|-----------|---------------|------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| OK 12.22  | EN            | TZ0  | 570                   | 480                                         | 28                                    | 70                 |
| OK 12.22  | AWS           | TZ0  | 530                   | (450)                                       | (30)                                  | 40                 |
| OK 12.22  | AWS           | TZ1  | 500                   | (390)                                       | (33)                                  | 60                 |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

## Opis:

Aglomerowany, zasadowy topnik do spawania łukiem krytym, o wysokiej tolerancji na rdzę i zgorzelinę. Zapewnia gładkie lico i dobry wygląd spoin również przy złym stanie powierzchni łączonych blach. Charakteryzuje się łatwym usuwaniem żużlu. Głównie do spoin pachwinowych, ale również odpowiedni do spoin czołowych. Nadaje się do spawania z dużą prędkością, zarówno prądem stałym, jak i prądami przemiennymi. Stosowany w budownictwie ogólnym, produkcji belek, zbiorników ciśnieniowych, przemyśle transportowym itp. Przeznaczony do ograniczonej liczby ściegów i grubości blachy do około 25 mm.

## Dopuszczenia topnika:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $MgO + CaF_2 + Al_2O_3 + SiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

~ 1,0

## Gęstość nasypowa:

1,3 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Temperatura suszenia:

300°C ± 25°C/2-4h

## Napięcie łuku:

26 - 38 V

## Prąd spawania:

~ (=+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.79+ | C    | Si  | Mn  | EN ISO 14171-A | AWS/SFA 5.17           |
|-----------|------|-----|-----|----------------|------------------------|
| 12.22     | 0,05 | 0,6 | 1,7 | -              | F7A2-EM12K, F6P2-EM12K |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.79+ | Warunki badań | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C     |
|-----------|---------------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|
| OK 12.22  | AWS           | TZ0  | 520                   | 440                      | 30                  | -18   80   50 |
| OK 12.22  | AWS           | TZ1  | 490                   | 390                      | 33                  | 100   60      |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620°C/1h

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, kwaśny, wprowadzający Si i Mn do spoiny. Przeznaczony do spawania stali niestopowych, przy udarności do temp. 0°C. Nadaje się do spoin pachwinowych i czołowych w konstrukcjach z blach cienkich lub średniej grubości, przy małej liczbie ściegów. Zapewnia b. dobry kształt spoin, lica oraz łatwo usuwalny żużel.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.04 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26   | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| AC                                | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |

## Rodzaj topnika:

kwaśny, aglomerowany  
 $Al_2O_3 + SiO_2 + MnO + TiO_2$   
 $+ CaF_2 + MgO + TiO_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 0,6

## Wilgotność:

< 0,05% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,25 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300°C ± 25°C / 2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

26 - 36 V

## Prąd spawania:

~ = (+)

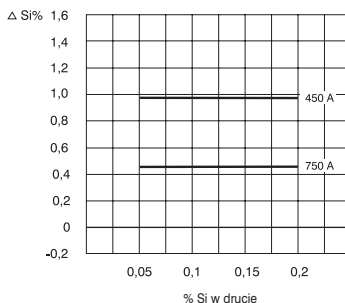
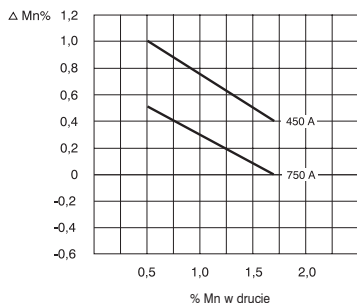
## Orientacyjne parametry przy spawaniu

### wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) | Szybkość sp. (m/h) |
|--------------|-----------|--------------|--------------------|
| 2,5          | 300 - 400 | 26 - 28      | 20 - 30            |
| 3,0          | 400 - 500 | 26 - 28      | 20 - 35            |
| 4,0          | 500 - 650 | 26 - 30      | 22 - 50            |

## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.81+   | C    | Si   | Mn   | Mo  | Cr  | Ni/Cu   | EN ISO 14171-A    | SFA/AWS A5.17 (A5.23)      |
|-------------|------|------|------|-----|-----|---------|-------------------|----------------------------|
| OK 12.10    | 0,06 | 0,80 | 1,20 |     |     |         | S 42 A AR S1      | F7AZ-EL12, F7PZ-EL12       |
| OK 12.20    | 0,07 | 0,80 | 1,50 |     |     |         | S 46 0 AR S2      | F7A0-EM12, F7PZ-EM12       |
| OK 12.22    | 0,07 | 0,90 | 1,50 |     |     |         | S 50 A AR S2Si    | F7AZ-EM12K, F7PZ-EM12K     |
| OK 12.24    | 0,07 | 0,80 | 1,50 | 0,5 |     |         | S 50 A AR S2Mo    | (F9AZ-EA2-A4, F9PZ-EA2-A4) |
| OK 12.30    | 0,08 | 0,70 | 1,75 |     |     |         | S 50 0 AR S3      |                            |
| OK 13.10 SC | 0,06 | 0,90 | 1,40 | 0,5 | 1,0 |         |                   | F9PZ-EB2-G                 |
| OK 13.36    | 0,07 | 0,90 | 1,40 |     | 0,3 | 0,7/0,5 | S 50 A AR S2Ni1Cu | F9A0-EG-G                  |

**Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):**

| OK 10.81 +  | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>eL</sub> (R <sub>p0.2</sub> )<br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |    |     |
|-------------|------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------|-----------|----|-----|
|             |      |                       |                                             |                     | +20       | 0  | -18 |
| OK 12.10    | TZ 0 | 540                   | 450                                         | 25                  | 50        | 30 |     |
|             | TZ 2 | 520                   | 420                                         | 27                  | 45        | 25 |     |
| OK 12.20    | TZ 0 | 610                   | 510                                         | 25                  | 80        | 60 | 40  |
|             | TZ 2 | 550                   | 440                                         | 25                  | 50        | 40 | 20  |
| OK 12.22    | TZ 0 | 610                   | 530                                         | 24                  | 60        |    |     |
|             | TZ 2 | 590                   | 500                                         | 27                  | 50        |    |     |
| OK 12.24    | TZ 0 | 660                   | 565                                         | 23                  | 65        | 45 |     |
|             | TZ 2 | 650                   | 555                                         | 22                  | 55        | 40 |     |
| OK 12.30    | TZ 0 | 640                   | 540                                         | 25                  | 80        | 60 |     |
|             | TZ 1 | 610                   | 500                                         | 24                  | 70        | 50 |     |
| OK 13.10 SC | TZ 3 | 730                   | 650                                         | 22                  | 30        |    |     |
| OK 13.36    | TZ 0 | 680                   | 570                                         | 23                  | 55        | 40 | 35  |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 580°C/1h, TZ 2 - po O.C. 620°C/1h, TZ 3 - po O.C. 690°C/1h

**Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.81 + OK Autrod:**

OK 12.10 CE, DB, TÜV  
 OK 12.20 ABS, BV, CE, DB, DNV, LR, TÜV,  
 OK 12.22 CE  
 OK 12.24 TÜV  
 OK 12.30 CE, DB, TÜV  
 OK 13.10SC TÜV  
 OK 13.36 CE

## Opis:

Topnik rutytowy, aglomerowany, o niskim stopniu zasadowości, do spawania z dużą szybkością. Zapewnia gładkie lico i łatwo usuwalny żużel. Przeznaczony do spawania pojedynczym drutem spoin pachwinowych i czołowych w konstrukcjach stalowych, energetyce (ściany szczelne) oraz w przemyśle samochodowym.

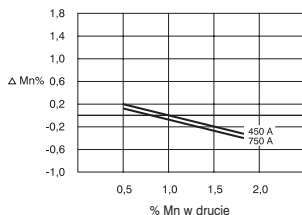
## Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 55 cm/min., Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26   | 30   | 34   | 38   |
|---------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,60 | 0,90 | 1,20 | 1,40 |



## Rodzaj topnika:

kwaśny, aglomerowany  
 $Al_2O_3 + MnO + CaF_2 + SiO_2 + TiO_2$

## Wskaźnik zasadowości: B ~ 0,3

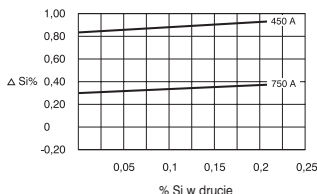
## Gęstość nasypowa: 1,2 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość: 0,2 - 1,6 mm

## Suszenie: 300 ± 25°C/2-4h

## Prąd spawania:

~ (=+)



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod i jego klasyfikacja (DC+):

| OK 10.83+ | C    | Si  | Mn  | EN ISO 14171-A | AWS/SFA 5.17           |
|-----------|------|-----|-----|----------------|------------------------|
| 12.10     | 0,05 | 0,7 | 0,5 | S 38 Z AR S1   | FZAZ-EL12, F6PZ-EL12   |
| 12.22     | 0,05 | 0,8 | 0,9 | S 42 Z AR S2Si | FZAZ-EM12K, F7PZ-EM12K |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.83+ | Warunki badań | Stan | Prąd | R <sub>m</sub> | R <sub>p0,2</sub> | A <sub>5</sub> (A <sub>4</sub> ) | KV(J)/°C |    |
|-----------|---------------|------|------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------|----|
|           |               |      |      |                |                   |                                  | +20      | 0  |
| 12.10     | AWS           | TZ 0 | DC+  | 520            | 440               | (30)                             | 30       |    |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 510            | 400               | (30)                             | 30       |    |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 500            | 430               | 27                               | 50       |    |
| 12.22     | AWS           | TZ 0 | DC+  | 560            | 470               | (26)                             | 50       | 30 |
|           | AWS           | TZ 1 | DC+  | 560            | 440               | (29)                             | 50       | 20 |
|           | EN            | TZ 0 | AC   | 550            | 470               | 26                               | 70       | 50 |

TZ 0 - po spawaniu, TZ 1 - po O.C. 620 °C/1h

## Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.83 + OK Autrod:

OK 12.22 CE, TÜV

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający dodatek stopowy Mn i Ni w czasie spawania oraz kompensujący ubytek Cr. Dodatek Mn obniża ryzyko powstawania gorących pęknięć. Przeznaczony do spawania stali typu 9%Ni oraz stosowania w kombinacjach z drutami ze stopów niklu. Zapewnia gładkie lico spoin oraz łatwe usuwanie zużłu.

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26   | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |

## Własności metalurgiczne topnika:

Wprowadza dodatek stopowy Mn i Ni

## Rodzaj topnika:

zasadowy,  
aglomerowany  
 $\text{CaF}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,7

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,25 - 1,6 mm

## Prąd spawania:

$\square = (\pm)$

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

| OK Flux 10.90 + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni     | Mo   | Fe  | Nb+Ta | W   |
|-----------------|------|-----|-----|------|--------|------|-----|-------|-----|
| OK 310          | 0,07 | 0,4 | 3,2 | 25,5 | 20,5   |      |     |       |     |
| OK NiCrMo-3     | 0,01 | 0,2 | 1,7 | 21,0 | reszta | 8,5  | 2,0 | 3,0   |     |
| OK NiCrMo-4     | 0,01 | 0,2 | 2,2 | 15,0 | reszta | 15,5 | 6,0 |       | 3,4 |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK Flux 10.90 + | $R_m$<br>MPa | $R_{p0,2}$<br>MPa | $A_5$<br>% | KV (J)/°C |      |
|-----------------|--------------|-------------------|------------|-----------|------|
|                 |              |                   |            | +20       | -196 |
| OK 310          | 570          | 390               | 34         | 85        |      |
| OK NiCrMo-3     | 720          | 440               | 42         |           | 100  |
| OK NiCrMo-4     | 700          | 480               | 40         |           | 60   |

## Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.90 + OK Autrod:

OK NiCrMo-3 DNV

OK NiCrMo-4 ABS, BV, DNV, RINA

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, obojętny, kompensujący ubytek Cr w czasie spawania. Przeznaczony do spoin pachwinowych i czołowych na stalach nierdzewnych i kwasoodpornych oraz do platerowania taśmą wysokostopową.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26   | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,90 |

## Rodzaj topnika:

obojętny, aglomerowany  
domieszkujący Cr  
 $\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + (\text{CaF}_2)$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,0

## Wilgotność:

< 0,08% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 800 A na jeden drut  
do 1200 A dla taśmy 60 x 0,5mm

## Napięcie łuku:

26 - 38 V

## Prąd spawania:

[= (+)]

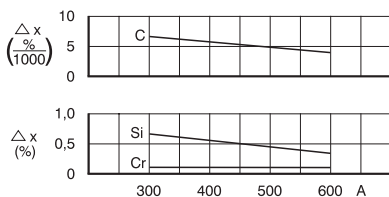
## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  |
|--------------|-----------|
| 2,0          | 150 - 400 |
| 2,4          | 250 - 500 |
| 3,2          | 350 - 600 |
| 4,0          | 400 - 700 |

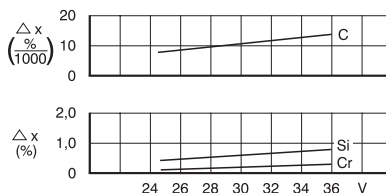
## Własności metalurgiczne topnika:

Domieszkowanie lub wypalanie Mn i Si w zależności od prądu spawania (DC+, 30 V, 58 cm/min)

### stałe napięcie 29 V



### stały prąd 420 A



## Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):

| OK 10.92+ | C     | Si   | Mn   | Cr    | Ni    | Mo   | Nb   | W. Nr. ~ |
|-----------|-------|------|------|-------|-------|------|------|----------|
| OK 308L   | 0,02  | 0,90 | 1,00 | 20,00 | 10,00 |      |      | 1.4316   |
| OK 309L   | 0,02  | 0,80 | 1,10 | 22,60 | 12,90 |      |      | 1.4332   |
| OK 316L   | 0,02  | 0,80 | 1,00 | 18,10 | 11,60 | 2,50 |      | 1.4430   |
| OK 318    | 0,035 | 0,50 | 1,20 | 18,50 | 12,00 | 2,60 | 0,30 | 1.4576   |
| OK 347    | 0,04  | 0,75 | 0,90 | 19,80 | 9,70  |      | 0,50 | 1.4551   |
| OK 16.97  | 0,04  | 0,95 | 5,00 | 18,80 | 8,50  |      |      | 1.4370   |

**Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (DC+):**

| OK 10.92+ | Stan | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |      | FN<br>(drut) |
|-----------|------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|------|--------------|
|           |      |                       |                          |                     | +20       | -20 | -60 | -70 | -110 |              |
| OK 308L   | TZ 0 | 580                   | 365                      | 38                  |           |     | 60  |     | 50   | (5 - 12)     |
| OK 309L   | TZ 0 | 600                   | 440                      | 30                  |           | 55  |     |     |      | (7 - 20)     |
| OK 316L   | TZ 0 | 570                   | 415                      | 32                  |           |     |     | 55  |      | (5 - 12)     |
| OK 318    | TZ 0 | 600                   | 440                      | 42                  | 100       |     | 90  |     | 40   | (6 - 15)     |
| OK 347    | TZ 0 | 640                   | 470                      | 35                  | 65        |     | 55  |     | 40   | ~ 9          |
| OK 16.97  | TZ 0 | 630                   | 450                      | 42                  | 60        | 55  | 45  |     |      |              |

TZ 0 - po spawaniu

**Dopuszczenia kombinacji OK FLUX 10.92 + OK Autrod/Band:**

OK 308L TÜV  
 OK 347 TÜV  
 OK 316L BV, TÜV  
 OK 318 TÜV

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, nie wprowadzający składników stopowych. Przeznaczony do spawania stali nierdzewnych, kwasoodpornych, w tym również typu „duplex”. Odpowiedni do połączeń doczołowych.

## Dopuszczenia:

|      |           |
|------|-----------|
| CE   | EN 13479  |
| DB   | 51.039.10 |
| UKCA | EN 13479  |

## Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                    | 26   | 30   | 34   | 38   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg drutu) | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
CaF<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,9

## Wilgotność:

< 0,08% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 800 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

28 - 34 V

## Prąd spawania:

[= (+)]

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu<br>(mm) | Prąd<br>(A) |
|-----------------|-------------|
| 2,0             | 150 - 400   |
| 2,4             | 250 - 500   |
| 3,2             | 350 - 600   |
| 4,0             | 400 - 800   |

## Własności metalurgiczne topnika:

Brak wypalania C, umiarkowane wypalanie Cr i Mn, niewielkie domieszkowanie Si.

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

| OK 10.93+ | C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni    | Mo   | Cu | Nb   | N    | W.Nr.~ | FN  |
|-----------|-------|------|------|------|-------|------|----|------|------|--------|-----|
| OK 308L   | 0,02  | 0,50 | 1,60 | 19,5 | 10,0  |      |    |      |      | 1.4316 | ~8  |
| OK 308H   | 0,05  | 0,60 | 1,50 | 19,9 | 9,9   |      |    |      |      | 1.4948 |     |
| OK 309L   | 0,02  | 0,50 | 1,30 | 23,0 | 12,5  |      |    |      |      | 1.4432 |     |
| OK 316L   | 0,02  | 0,50 | 1,40 | 18,0 | 12,5  | 2,60 |    |      |      | 1.4430 | ~8  |
| OK 316H   | 0,04  | 0,60 | 1,50 | 18,4 | 11,20 | 2,10 |    |      |      |        |     |
| OK 318    | 0,035 | 0,50 | 1,20 | 18,5 | 12,00 | 2,60 |    | 0,30 |      | 1.4576 |     |
| OK 347    | 0,035 | 0,50 | 1,10 | 19,2 | 9,60  |      |    | 0,50 |      | 1.4551 | ~8  |
| OK 2209   | 0,02  | 0,50 | 1,30 | 22,5 | 9,00  | 3,10 |    |      | 0,17 | 1.4430 | ~45 |
| OK 2509   | 0,02  | 0,50 | 0,40 | 24,6 | 9,50  | 3,50 |    |      | 0,20 | 1.4462 | ~40 |
| OK 16.97  | 0,06  | 1,20 | 6,30 | 18,0 | 8,00  |      |    |      |      | 1.4410 |     |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.93+ | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |      |      |
|-----------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|------|------|
|           |                       |                          |                     | +20       | -20 | -40 | -60 | -110 | -196 |
| OK 308L   | 570                   | 400                      | 40                  | 100       |     | 75  | 65  | 55   |      |
| OK 308H   | 560                   | 400                      | 38                  | 100       |     |     |     |      |      |
| OK 309L   | 570                   | 430                      | 33                  | 90        |     |     | 70  | 60   | 25   |
| OK 316L   | 550                   | 420                      | 42                  | 100       |     |     | 65  | 52   | 27   |
| OK 316H   | 550                   | 410                      | 40                  | 85        |     |     |     |      |      |
| OK 318    | 600                   | 440                      | 40                  | 90        |     |     | 85  | 40   |      |
| OK 347    | 635                   | 455                      | 36                  | 100       |     |     | 85  | 38   | 25   |
| OK 2209   | 780                   | 630                      | 30                  | 140       | 125 | 110 | 80  | 28   |      |
| OK 2509   | 870                   | 670                      | 24                  | 65        |     |     | 40  |      |      |
| OK 16.97  | 600                   | 400                      | 45                  |           | 60  |     |     |      |      |

## Dopuszczenia kombinacji OK Flux 10.93 + OK Autrod:

OK 308L ABS, BV, CE, DB, DNV, TÜV  
 OK 309L ABS, CE, DNV, LR, TÜV  
 OK 316L ABS, CE, DB, DNV, TÜV  
 OK 318 CE, DB, TÜV, UKCA  
 OK 2209 ABS, BV, CE, DNV, LR, TÜV  
 OK 2509 CE, TÜV  
 OK 16.97 DNV

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, kompensujący ubytek Cr. Przeznaczony do spawania stali nierdzewnych typu „duplex” i „super duplex” oraz innych aplikacji wymagających wysokiej zawartości ferrytu w stopiwie. Zapewnia gładkie lico i łatwo usuwalny żużel. Używany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, w konstrukcjach zbiorników oraz budownictwie przybrzeżnym.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                    | 26   | 30   | 34   | 38   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg drutu) | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy,  
aglomerowany  
 $\text{CaF}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,9

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,25 - 1,6 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Prąd spawania:

[= (±)]

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu<br>(mm) | Prąd<br>(A) |
|-----------------|-------------|
| 2,0             | 150 - 400   |
| 2,4             | 250 - 500   |
| 3,2             | 350 - 600   |
| 4,0             | 400 - 800   |

## Własności metalurgiczne topnika:

Wprowadza dodatek stopowy Cr.

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod /taśmą OK Band (%):

| OK 10.94+ | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni  | Mo  | N    | Nb  | FN<br>WRC |
|-----------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----------|
| OK 308L   | 0,02 | 0,5 | 1,4 | 20,0 | 9,5 | 0,2 | -    | -   | 11        |
| OK 347    | 0,04 | 0,5 | 1,0 | 19,6 | 9,6 | -   | -    | 0,5 | 9         |
| OK 2209   | 0,01 | 0,6 | 1,3 | 23,0 | 8,5 | 3,0 | 0,14 | -   | 45        |
| OK 2509   | 0,02 | 0,5 | 0,4 | 24,5 | 9,3 | 3,5 | 0,24 | -   | 54        |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.94+ | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      |
|-----------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|
|           |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 | -196 |
| OK 308L   | 560                   | 400                      | 40                  | 85        | 60  |      |      |
| OK 347    | 620                   | 455                      | 35                  | 100       | 70  | 50   | 30   |
| OK 2209   | 780                   | 630                      | 30                  |           | 42  |      |      |
| OK 2509   | 870                   | 680                      | 25                  | 70        | 50  |      |      |

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, zasadowy, wprowadzający dodatek stopowy Ni w czasie spawania. Przeznaczony do spoin pachwinowych i czołowych na stalach nierdzewnych i kwasoodpornych, głównie w aplikacjach wymagających bardzo dobrej udarności w niskiej temperaturze.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika (580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                    | 26   | 30   | 34   | 38   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg drutu) | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |

## Własności metalurgiczne topnika:

Wprowadza dodatek stopowy Cr

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod /taśmą OK Band (%):

| OK 10.95+ | C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo | N    | Nb | FN<br>WRC-92 |
|-----------|-------|-----|-----|------|------|----|------|----|--------------|
| OK 308L   | <0,03 | 0,6 | 1,4 | 20,0 | 11,0 | -  | 0,06 | -  | 5            |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.95+ | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0.2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      |
|-----------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|
|           |                       |                          |                     | +20       | -60 | -110 | -196 |
| OK 308L   | 540                   | 400                      | 40                  | 88        | 80  | 70   | 50   |

## Rodzaj topnika:

zasadowy,  
aglomerowany  
CaF<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>

## Wskaźnik zasadowości: B ~ 2,0

## Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość: 0,25 - 1,6 mm

## Prąd spawania: = (±)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu<br>(mm) | Prąd<br>(A) |
|-----------------|-------------|
| 2,0             | 150 - 400   |
| 2,4             | 250 - 500   |
| 3,2             | 350 - 600   |
| 4,0             | 400 - 800   |

## Opis:

Topnik typu aglomerowanego, kwaśny, domieszkujący chromem, przeznaczony do napawania twardego przy użyciu niestopowego drutu elektrodowego OK 12.10.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,70 | 0,90 | 1,20 |

## Rodzaj topnika:

kwaśny, aglomerowany  
SiO<sub>2</sub>+MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Cr

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 0,7

## Wilgotność:

< 0,08% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 800 A na jeden drut

## Napięcie łuku:

28 - 38 V

## Prąd spawania:

☐= (+)

## Orientacyjne parametry napawania:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |
|--------------|-----------|--------------|
| 3,0          | 300 - 500 | 28 - 38      |
| 4,0          | 450 - 650 | 30 - 38      |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

| OK 10.96+ | C    | Si   | Mn   | Cr  |
|-----------|------|------|------|-----|
| OK 12.10  | 0,06 | 1,20 | 0,85 | 3,3 |

## Twardość napoiwy:

30 – 35 HRC

## Opis:

Zasadowy topnik domieszkujący Cr oraz Si i Mn, do napawania utwardzającego, przy zastosowaniu drutu OK Autrod 12.10. Kombinacja ta pozwala uzyskać twardość napoiu 280 -350 HB. Nadaje się do napawania zarówno prądem stałym, jak i przemiennym. Zawartość Cr w napoinie oraz twardość wzrasta wraz z napięciem łuku. Stosowany do regeneracji kół, wałców, wałów, rolek, tarcz, przewodnic i innych dużych elementów. Wytwarza łatwo usuwalny żużel, nawet przy wysokiej temperaturze napawanych powierzchni.

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg drutu) | 0,70 | 0,90 | 1,20 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>+CaO+Cr

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,7

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Gęstość nasypowa:

1,1 kg/dm<sup>3</sup>

## Suszenie:

300°C ± 25°C/2-4h

## Maks. prąd spawania:

do 800 A

## Napięcie łuku:

26 - 40 V

## Prąd spawania:

~ (=+)

## Orientacyjne parametry napawania:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) |
|--------------|-----------|--------------|
| 3,0          | 400 - 500 | 26 - 32      |
| 4,0          | 500 - 600 | 26 - 38      |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

| OK 10.97+ | C    | Si  | Mn  | Cr  |
|-----------|------|-----|-----|-----|
| OK 12.10  | 0,15 | 0,8 | 2,1 | 1,2 |

## Twardość napoiu:

280 – 350 HB

## Opis:

Zasadowy topnik typu aglomerowanego, obojętny pod względem domieszkowania, przeznaczony do spawania austenitycznych stali nierdzewnych, zarówno prądem DC, jak i AC. Może być używany przy obu rodzajach zasilania łuku także do spawania stopów niklu. Przy prądzie AC uzyskuje się zwykle lepsze właściwości mechaniczne, w tym wyższą udarność, niż w przypadku zasilania DC. Wysoki stopień zasadowości pozwala uzyskać bardzo dobrą udarność niezależnie od rodzaju prądu. Zapewnia dobry wygląd lica ściegów i łatwo usuwalny żużel.

## Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)   | 26  | 30  | 34  | 38  |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| zużycie topnika DC+ | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,1 |
| (kg/kg drutu) AC    | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,3 |

## Rodzaj topnika:

zasadowy,  
aglomerowany  
 $\text{CaF}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{SiO}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 2,1

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 2,0 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Prąd spawania:

~ = (+)

## Orientacyjne parametry przy spawaniu wielowarstwowym:

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  |
|--------------|-----------|
| 2,0          | 150 - 400 |
| 2,4          | 250 - 500 |
| 3,2          | 350 - 600 |
| 4,0          | 400 - 800 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod (%):

| OK 10.99+   | C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni     | Mo   | Fe  | W   | Cu   | N    | FN |
|-------------|------|------|-----|------|--------|------|-----|-----|------|------|----|
| OK 308L     | 0,02 | 0,3  | 1,9 | 19,2 | 9,8    | 0,1  |     |     | 0,2  | 0,07 | 6  |
| OK 309L     | 0,03 | 0,4  | 1,9 | 22,0 | 13,0   | 0,03 |     |     | 0,04 | 0,09 |    |
| OK 316L     | 0,03 | 0,4  | 1,7 | 18,3 | 12,0   | 2,6  |     |     | 0,2  | 0,05 | 6  |
| OK 316LMn   | 0,03 | 0,5  | 7,0 | 20,0 | 16,0   | 3,0  |     |     | 0,3  | 0,17 | 0  |
| OK NiCrMo-4 | 0,01 | 0,11 | 0,7 | 15,2 | reszta | 15,6 | 6,5 | 3,6 | 0,1  |      |    |

## Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem OK Autrod:

| OK 10.99+   | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>4</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |      |
|-------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|------|
|             |                       |                          |                     | -20       | -60 | -110 | -196 |
| OK 308L     | 560                   | 400                      | 36                  | 85        | 75  |      | 50   |
| OK 309L     | 575                   | 410                      | 36                  | 105       | 95  | 85   |      |
| OK 316L     | 570                   | 410                      | 35                  | 110       | 100 |      | 70   |
| OK 316LMn   | 630                   | 420                      | 40                  |           | 105 | 90   | 55   |
| OK NiCrMo-4 | 720                   | 480                      | 42                  |           |     |      | 75   |

## Topniki do spawania stali nierdzewnych i stopów niklu

| Nazwa produktu | EN/ISO      | SFA/AWS | Strona |
|----------------|-------------|---------|--------|
| Exaton 10SW    | S A CS 2 Cr | -       | I38    |
| Exaton 15W     | S A AF 2    | -       | I39    |
| Exaton 31S     | S A AB 2    | -       | -      |
| Exaton 34S     | S A AB 2 Cr | -       | -      |
| Exaton 50SW    | S A AF 2    | -       | I40    |

## Topniki do platerowania SAW i ESW

| Nazwa produktu | EN/ISO        | SFA/AWS | Strona |
|----------------|---------------|---------|--------|
| Exaton 10SW    | S A CS 2 Cr   | -       | J21    |
| Exaton 31S     | S A AB 2      | -       | -      |
| Exaton 34S     | S A AB 2 Cr   | -       | -      |
| Exaton 37S     | ES A FB 2     | -       | J22    |
| Exaton 47S     | ES A FB 2     | -       | J23    |
| Exaton 48S     | ES A FB 2B    | -       | J24    |
| Exaton 49S     | ES A FB 2     | -       | J25    |
| Exaton 50SW    | S A AF 2      | -       | J26    |
| Exaton 69S     | ES A FB 2B    | -       | J27    |
| Exaton 79S     | ES A FB 2B DC | -       | -      |

Dane produktów EXATON niezamieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

**Opis:**

Topnik typu aglomerowanego kompensujący ubytek chromu w czasie spawania, zapewniający łatwe usuwanie żużla i dobry wygląd ściegu. Nadaje się do spawania drutem i taśmami elektrodowymi ze stali Cr-Ni i Cr-Ni-Mo, także z dodatkiem niobu. Jest to wszechstronny topnik, który może być używany do wielu zastosowań, od napawania rolek do ciągłego odlewania stali po duże elementy w zakładach chemicznych.

**Typowe zużycie topnika**

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                 | 26   | 30   | 34   | 38   |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ (kg/kg taśmy) | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,90 |

**Rodzaj topnika:**

obojętny, aglomerowany, domieszujący Cr  
 $\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + (\text{CaF}_2)$

**Wskaźnik zasadowości:** B ~ 1,0

**Wilgotność:** < 0,08% / 1000°C

**Gęstość nasypowa:** 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

**Ziarnistość:** 0,2 - 1,6 mm

**Suszenie:** 300 ± 25°C / 2h

**Maks. prąd spawania:** do 800 A na jeden drut  
 do 1200 A dla taśmy 60 x 0,5mm  
 26 - 38 V

**Napięcie łuku:**

**Prąd spawania:** (= +)

**Orientacyjne parametry przy spawaniu****wielowarstwowym:**

| Ø drutu (mm) | Prąd (A)  |
|--------------|-----------|
| 2,0          | 150 - 400 |
| 2,4          | 250 - 500 |
| 3,2          | 350 - 600 |
| 4,0          | 400 - 700 |

**Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem EXATON:**

| Exaton 10SW + | C     | Si   | Mn   | Cr    | Ni    | Mo    |
|---------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 19.9.L        | 0,020 | 0,90 | 1,00 | 20,00 | 10,00 | <0,50 |

**Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem EXATON:**

| Exaton 10SW + | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |      |
|---------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|------|
|               |                       |                          |                     | +20       | -40 | -196 |
| 19.9.L        | 580                   | 400                      | 38                  | 69        | 59  | 40   |

Opis:

Zasadowy topnik typu aglomerowanego, nie domieszkujący składników stopowych, zapewniający łatwe usuwanie żużla i dobry wygląd ściegu. Dzięki dość wysokiej zasadowości nadaje się do łączenia stali nierdzewnej austenitycznej i typu duplex, gdy wymagana jest wysoka udarność. Ze względu na niski stopień wypalania niobu może być stosowany ze stabilizowanymi drutami elektrodowymi. Używany jest w wielu zastosowaniach w przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Nadaje się szczególnie do drutów z serii Exaton (np. 22.8.3.L / 25.10.4.L) ze względu na wysoce neutralny charakter, który zapewnia optymalną mikrostrukturę. Może być również używany w kombinacjach z drutami ze stopów niklu NiCrMo-3 i NiCrMo-4, zarówno do łączenia, jak i platerowania.

Dopuszczenia:

CE EN 13479  
UKCA EN 13479

Typowe zużycie topnika

(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                    | 26   | 30   | 34   | 38   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg drutu) | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,90 |

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem EXATON:

| Exaton 15W<br>+ | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo   | N    | PRE | FN<br>WRC-92 |
|-----------------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|--------------|
| 19.9.L          | 0,02 | 0,5 | 1,2 | 19,5 | 10,0 | 0,15 | 0,05 |     | 6            |
| 22.8.3.L        | 0,01 | 0,5 | 1,2 | 22,0 | 8,4  | 3,0  | 0,14 | 35  | 55           |
| 25.10.4.L       | 0,02 | 0,5 | 0,4 | 24,6 | 9,0  | 3,5  | 0,22 | 42  | 55           |

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem EXATON:

| Exaton 15W<br>+ | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |     |     |     |      |      |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|-----|-----|-----|------|------|
|                 |                       |                          |                     | +20       | -40 | -50 | -60 | -110 | -196 |
| 19.9.L          | 560                   | 390                      | 35                  | 90        |     |     |     |      | 35   |
| 22.8.3.L        | 810                   | 650                      | 29                  |           | 85  |     | 65  | 29   |      |
| 25.10.4.L       | 860                   | 670                      | 24                  | 70        |     | 45  | 42  |      |      |

Dopuszczenia kombinacji topnika Exaton 15W z drutem Exaton:

19.9.L TÜV  
22.8.3.L BV, DNV-GL, TÜV  
25.10.4.L BV, DNV-GL, TÜV

Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
CaF<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>

Wskaźnik zasadowości:

B ~ 1,9

Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

Suszenie:

300 ± 25°C / 2 - 4 h

Maks. prąd spawania:

do 800 A na jeden drut  
do 1200 A dla taśmy 60 x 0,5mm

Napięcie łuku:

26 - 38 V

Prąd spawania:

(=+)

Orientacyjne parametry przy spawaniu

wielowarstwowym:

| Ø drutu<br>(mm) | Prąd<br>(A) |
|-----------------|-------------|
| 2,0             | 150 - 400   |
| 2,4             | 250 - 500   |
| 3,2             | 350 - 600   |
| 4,0             | 400 - 700   |

Opis:

Zasadowy topnik typu aglomerowanego, o niskim stopniu domieszkowania krzemem. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu, dobre wtopienie i lico z drobną łuską. Jest odpowiedni do spawania drutami i taśmami ze stopów niklu. Zalecany szczególnie do platerowania taśmami elektrodowymi typu Exaton Ni72HP (EQNiCr-3). Znajduje zastosowanie w budowie aparatury chemicznej i instalacjach nuklearnych. Nadaje się również do spawania materiałów różnoimiennych – stopów niklu ze stalami nierdzewnymi.

- Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany,  
CaF<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+MnO+TiO<sub>2</sub>
- Wskaźnik zasadowości:

B ~ 2,4
- Gęstość nasypowa:

1,2 kg/dm<sup>3</sup>
- Suszenie:

300 ± 25°C /2h
- Maks. prąd spawania:

do 900 A dla taśmy 60 x 0,5mm
- Napięcie łuku:

24 - 30 V
- Prąd spawania:

=(+)

Orientacyjne parametry spawania:

| Wym. elektrody (mm) | Prąd (A) | Posuw (mm/min) |
|---------------------|----------|----------------|
| Ø 3,25              | 400      | 400            |

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z drutem EXATON:

| Exaton 50SW + | C      | Si  | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | Nb  | Cu  | Fe   |
|---------------|--------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| Ni41Cu        | <0,030 | 0,3 | 0,80 | 21,5 | 40,0 | 2,8 |     | 2,1 | 30,0 |
| Ni72HP        | 0,01   | 0,4 | 3,0  | 19,6 | 72,0 | 0,1 | 2,2 |     | 1,0  |

Typowe własności mechaniczne stopiwa w kombinacji z drutem EXATON:

| Exaton 50SW + | R <sub>m</sub><br>MPa | R <sub>p0,2</sub><br>MPa | A <sub>5</sub><br>% | KV (J)/°C |      |
|---------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|------|
|               |                       |                          |                     | +20       | -196 |
| Ni72HP        | 600                   | 320                      | 35                  | 120       | 110  |



# MATERIAŁY DO NAPAWANIA TAŚMĄ ELEKTRODOWĄ

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Ogólne informacje o napawaniu taśmą elektrodową pod topnikiem ..... | J1  |
| Normy dotyczące taśm elektrodowych do napawania .....               | J1  |
| Lista gatunków taśm i topników do napawania .....                   | J2  |
| Taśmy elektrodowe do napawania pod topnikiem .....                  | J3  |
| Topniki do napawania taśmami i drutami .....                        | J13 |
| Lista gatunków taśm i topników do napawania marki EXATON.....       | J20 |
| Topniki EXATON do napawania taśmami i drutami.....                  | J21 |

Technologia napawania elektrodą taśmową pod topnikiem jest jednym z najbardziej wydajnych sposobów wytworzenia warstw odpornych na korozję, ścieranie lub inne specyficzne warunki pracy. Najczęściej ta technologia jest używana do napawania (platerowania) różnych urządzeń energetycznych i chemicznych, które są wyprodukowane ze zwykłych materiałów konstrukcyjnych. Aby umożliwić kontakt z agresywnym środowiskiem niezbędne jest przygotowanie odpornych na korozję napoin. Powszechnie używana jest elektroda taśmowa o wymiarach 60 x 0,5 mm. Mniej popularne jest napawanie taśmą o szerokości 30 lub 90 mm. Wymiary te mogą być dostarczane tylko po uzgodnieniu.

Wybór odpowiedniej kombinacji taśma - topnik i odpowiednich parametrów spawania ma istotny wpływ na osiągnięcie wymaganych właściwości napoiny i doskonałej jakości. Dla heterogenicznych napoin jest często wybierana i niezbędna warstwa pośrednia (buforowa), przygotowana przy użyciu tej samej technologii. Ilość warstw wynika z właściwości materiału podstawowego, taśmy elektrodowej, parametrów spawania i właściwości użytego topnika.

Z punktu widzenia użytej technologii można ją podzielić na napawanie pod topnikiem (SAW) i napawanie elektrodożużłowe (ESW). Napawanie elektrodą taśmową pod topnikiem nie różni się zasadniczo od spawania drutem pod topnikiem. Źródłem ciepła jest

łuk elektryczny, który jarzy się pomiędzy taśmą i materiałem podstawowym, gdzie łuk i jeziorko są osłonięte warstwą topnika. Przy napawaniu elektrodożużłowym ciepło potrzebne do stopienia materiału podstawowego i taśmy powstaje przez przewodzenie prądu przez warstwę stopionego żużla i jego rezystancyjne nagrzewanie. Technologia ta ze względu na wysoką energię liniową jest używana tylko w przypadku napawania dużych części.

## **Normy dotyczące taśm elektrodowych do napawania**

### **PN-EN ISO 14343-A**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych – Klasyfikacja

### **PN-EN ISO 18274**

Materiały dodatkowe do spawania – Druty i taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania niklu i stopów niklu – Klasyfikacja

### **ANSI/AWS A5.9/A5.9M**

Specification for Bare Stainless Steel Welding Electrodes and Rods

### **ANSI/AWS A5.14/A5.14M**

Specification for Nickel and Nickel-Alloy Bare Welding Electrodes and Rods

## Taśmy elektrodowe do napawania pod topnikiem

| Nazwa              | EN/ISO                  | SFA/AWS    | Strona |
|--------------------|-------------------------|------------|--------|
| OK Band 308L       | B 19 9 L                | EQ308L     | J3     |
| OK Band 309L       | B 23 12 L               | EQ309L     | J4     |
| OK Band 309L ESW   | B 22 11 L               |            | J5     |
| OK Band 309LNb ESW | B 22 12 L Nb            |            | J6     |
| OK Band 309LMo ESW | B 21 13 3 L             | (EQ309LMo) | J7     |
| OK Band 316L       | B 19 12 3 L             | EQ316L     | J8     |
| OK Band 347        | B 19 9 Nb               | EQ347      | J9     |
| OK Band 430        | B 17                    |            | J10    |
| OK Band NiCr-3     | B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) | EQNiCr-3   | J11    |
| OK Band NiCrMo-3   | B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) | EQNiCrMo-3 | J12    |

## Topniki do napawania taśmami elektrodowymi i drutami

| Nazwa         | EN/ISO              | SFA/AWS | Strona |
|---------------|---------------------|---------|--------|
| OK Flux 10.05 | S A AAS 2B56 34 DC  |         | J13    |
| OK Flux 10.07 | S A GS 3 Ni4 Mo1 DC |         | J14    |
| OK Flux 10.10 | ES A FB 2B 56 44 DC |         | J15    |
| OK Flux 10.11 | ES A FB 2B 56 44 DC |         | J16    |
| OK Flux 10.14 | ES A FB 2B 56 44 DC |         | J17    |
| OK Flux 10.16 | S A FB 2 55 43 DC   |         | J18    |
| OK Flux 10.33 | S A FB 2 56 53 DC   |         | J19    |



# OK Band 308L

SFA/AWS A5.9: EQ308L  
EN ISO 14343-A: B 19 9 L

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do plate-rowania stali niestopowych tukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 308L.

## Dopuszczenia:

TÜV 12102

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   |
|-------|-----|-----|------|------|
| 0,015 | 0,3 | 1,8 | 20,0 | 10,5 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

| OK Band 308L + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo | N    | Nb | FN |
|----------------|------|-----|-----|------|------|----|------|----|----|
| OK Flux 10.05  | 0,02 | 0,6 | 1,0 | 19,0 | 10,5 | -  | 0,03 | -  | 6  |
| OK Flux 10.92  | 0,02 | 1,0 | 0,7 | 20,6 | 9,8  | -  | -    | -  | 12 |

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do plate-rowania stali niestopowych tukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 309L. Używana głównie jako warstwa buforowa.

## Dopuszczenia:

TÜV 12102

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   |
|------|-----|-----|------|------|
| 0,01 | 0,3 | 1,7 | 24,0 | 13,0 |

## Inne dane:

W.Nr. 1.4332

## Typowy skład chemiczny napoiwy (1. warstwa) %:

Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo  
parametry napawania: DC+, 750 A, 28 V, 7m/h

| OK Band 309L + | C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | FN ~ |
|----------------|-------|-----|-----|------|------|------|
| OK 10.05       | 0,027 | 0,7 | 1,1 | 19,0 | 11,3 | 4-5  |

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do plate-rowania stali niestopowych metodą elektrożuźlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.10 tworzy stopiwo w gatunku 308L.

## Dopuszczenia:

-

## Rodzaj stopu:

Cr-Ni

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | N    |
|------|-----|-----|------|------|------|
| 0,01 | 0,2 | 1,8 | 21,5 | 11,0 | 0,05 |

Zaw. ferrytu: FN 15

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

Warunki: materiał podstawowy – stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo

| OK Band 309L ESW + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | N    |
|--------------------|------|-----|-----|------|------|------|
| OK Flux 10.10      | 0,03 | 0,4 | 1,2 | 19,0 | 10,0 | 0,05 |

Zaw. ferrytu: FN 4

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych metodą elektrożużlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.10 tworzy stopiwo w gatunku 347.

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | N    | Nb  | FN |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|----|
| 0,01 | 0,2 | 1,7 | 21,0 | 11,0 | 0,04 | 0,6 | 15 |

## Typowy skład chemiczny napoiny (1. warstwa) %:

Warunki: materiał podstawowy - stal C-Mn  
parametry napawania: 1225 A, 24 V, 16cm/min

| OK Band 309LNb ESW + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Nb  | N    | FN |
|----------------------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|----|
| OK 10.10             | 0,03 | 0,5 | 1,3 | 19,0 | 10,0 | 0,1 | 0,4 | 0,05 | 4  |

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych metodą elektrożużłową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.10 tworzy stopiwo w gatunku 316L.

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C     | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    | FN |
|-------|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| 0,015 | 0,2 | 1,8 | 20,5 | 13,5 | 2,9 | 0,06 | 13 |

## Typowy skład chemiczny napoiwy (1. warstwa) %:

Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo  
parametry napawania: 1225 A, 24 V, 16cm/min

| OK Band 309LMo ESW + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    | FN |
|----------------------|------|-----|-----|------|------|-----|------|----|
| OK 10.10             | 0,02 | 0,4 | 1,1 | 18,0 | 12,5 | 2,8 | 0,04 | 6  |

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do platerowania stali niestopowych tukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 316L. Napoina jest zwykle układana na warstwie buforowej ze stopu 309L.

## Dopuszczenia:

TÜV 12102

## Rodzaj stopu:

Cr-Ni-Mo

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  |
|------|-----|------|------|------|-----|
| 0,01 | 0,4 | 1,73 | 18,5 | 12,5 | 2,9 |

Zaw. ferrytu: FN 7

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

Warunki: materiał podstawowy – stal typu C-Mn, 1. warstwa OK Band 309L + OK Flux 10.05

| OK Band 316L + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | N    |
|----------------|------|-----|-----|------|------|-----|------|
| OK Flux 10.05  | 0,02 | 0,7 | 1,1 | 18,0 | 13,0 | 2,5 | 0,02 |

Zaw. ferrytu: FN 7

## Opis:

Nierdzewna taśma elektrodowa przeznaczona do plate-rowania stali niestopowych tukiem krytym. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.05 tworzy stopiwo w gatunku 347.

## Dopuszczenia:

TÜV 12102

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni   | Nb  |
|------|------|-----|------|------|-----|
| 0,02 | 0,37 | 1,8 | 19,5 | 10,5 | 0,5 |

## Inne dane:

W.Nr. 1.4551

FN: 11

## Typowy skład chemiczny napoiwy (2. warstwa) %:

Warunki: materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo  
parametry napawania: DC+, 750 A, 28 V, 7m/h  
1. warstwa - OK Band 309L + OK Flux 10.05

| OK Band 347 + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Nb   | FN |
|---------------|------|-----|-----|------|------|------|----|
| OK 10.05      | 0,02 | 0,6 | 1,1 | 19.0 | 10.5 | 0.35 | 8  |

## Opis:

Taśma elektrodowa przeznaczona do napawania stali niestopowych łukiem krytym oraz metodą elektrożużlową. W kombinacji z topnikiem OK Flux 10.07 tworzy stopiwo typu 14% Cr, 4% Ni, 1% Mo o twardości 370 - 420 HB.

## Dopuszczenia:

-

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si  | Mn   | Cr   |
|------|-----|------|------|
| 0,04 | 0,4 | 0,40 | 17,0 |

## Inne dane:

W.Nr. 1.4015

## Typowy skład chemiczny napoiwy w kombinacji z topnikiem (%):

**Warunki:** materiał podstawowy - stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo  
parametry napawania: DC+, 250A, 28V, 7m/h, 3. warstwa

| OK Band 430 + | C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  |
|---------------|------|-----|------|------|-----|-----|
| OK 10.07      | 0.05 | 0.6 | 0.15 | 13.0 | 4,0 | 1.0 |

## Opis:

Niklowa taśma elektrodowa do napawania łukiem krytym w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.16. Wytwarza stopiwo o dużej odporności na korozję i zużycie w wysokiej temperaturze.

## Dopuszczenia:

TÜV 12102

## Rodzaj stopu:

Ni-Cr-Mn-Nb

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si   | Mn  | Cr   | Ni  | Ti   | Nb+Ta | Fe   |
|------|------|-----|------|-----|------|-------|------|
| <0,1 | 0,20 | 3,0 | 20,0 | >67 | 0,35 | 2,5   | <3,0 |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

| OK Band NiCr3 + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni     | Ti   | N | Nb+Ta | Fe  |
|-----------------|------|-----|-----|------|--------|------|---|-------|-----|
| OK Flux 10.16   | 0,02 | 0,5 | 3,0 | 20,0 | reszta | 0,35 | - | 2,5   | 1,3 |



# OK Band NiCrMo3

SFA/AWS A5.14: ERNiCrMo-3  
EN ISO 18274: B Ni 6625  
(NiCr22Mo9Nb)

## Opis:

Niklowa taśma elektrodowa do napawania łukiem krytym w kombinacji z topnikiem OK Flux 10.16. Wytwarza stopiwo o dużej odporności na korozję i zużycie w wysokiej temperaturze.

## Dopuszczenia:

-

## Rodzaj stopu:

Ni-Cr-Mo

## Typowy skład chemiczny taśmy (%):

| C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Fe  | Nb+Ta |
|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-------|
| 0,07 | 0,1 | 0,3 | 22,0 | 58,0 | 9,0 | 2,0 | 4,0   |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z topnikiem (%):

| OK Band NiCrMo3 + | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni     | Mo  | N | Nb+Ta | Fe  |
|-------------------|------|-----|-----|------|--------|-----|---|-------|-----|
| OK Flux 10.16     | 0,01 | 0,2 | 1,1 | 21,0 | reszta | 8,0 | - | 2,8   | 4,0 |

## Opis:

Topnik aglomerowany przeznaczony do napawania (platerowania) na stalach niestopowych lub niskostopowych wysokostopową taśmą elektrodową Cr lub Cr Ni.

## Dopuszczenia:

TÜV (OK Band 316L)

## Typowe zużycie topnika

(60 x 0,5mm, 750 A, 7m/h):

| Napięcie łuku (V)   | 25   | 28   | 32   |
|---------------------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+ | 0,40 | 0,50 | 0,60 |
| (kg/kg taśmy) DC-   | -    | 0,35 | 0,45 |

## Własności metalurgiczne topnika:

Topnik nie wprowadza składników stopowych.

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2 + \text{CaF}_2 + \text{MgO}$

## Wskaźnik zasadowości:

1,1

## Wilgotność:

<0,2% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

0,7 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 2,0 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A dla taśmy  
60 x 0,5 mm

## Napięcie łuku:

26 - 29 V

## Prąd spawania:

= (+)

## Orientacyjne parametry napawania:

| Taśma (mm) | Prąd (A)  | Napięcie (V) | Szybkość sp. (m/h) |
|------------|-----------|--------------|--------------------|
| 30 x 0,5   | 300 - 450 | 26 - 29      | 6,5 - 9,0          |
| 60 x 0,5   | 600 - 900 | 26 - 29      | 6,5 - 9,0          |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

| OK 10.05+      | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Nb   | Mo  |
|----------------|------|-----|-----|------|------|------|-----|
| OK Band 308L   | 0,02 | 0,6 | 1,0 | 19,0 | 10,5 |      |     |
| OK Band 316L   | 0,02 | 0,7 | 1,1 | 18,0 | 13,0 |      | 2,5 |
| OK Band 347    | 0,02 | 0,6 | 1,1 | 19,0 | 10,5 | 0,35 |     |
| OK Band 309LNb | 0,03 | 0,6 | 1,1 | 19,0 | 10,0 | 0,40 |     |

Zaw. ferrytu: FN 5 - 8

## Opis:

Topnik aglomerowany, wprowadzający dodatek stopowy Ni i Mo, przeznaczony do napawania taśmami lub drutami o zaw. 17% Cr.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika (DC+):

~0,65 kg topnika/kg taśmy (drutu)

## Własności metalurgiczne topnika:

Topnik wprowadza ok. 4% Ni i ok. 1% Mo do stopiwa.

## Rodzaj topnika:

obojętny, aglomerowany,  
domieszkujący Ni i Mo  
 $\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaF}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

1,0

## Wilgotność:

< 0,07% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 1000 A dla taśmy  
60 x 0,5 mm

## Napięcie łuku:

26 - 32 V

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Orientacyjne parametry napawania:

| Taśma<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Szybkość sp.<br>(m/h) |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 30 x 0,5      | 350 - 450   | 26 - 30         | 7,5 - 9,0             |
| 60 x 0,5      | 700 - 900   | 26 - 30         | 7,5 - 9,0             |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

| Taśma       | Rozm. (mm) | C    | Si  | Mn   | Cr | Ni  | Mo  | Cu  | HB   |
|-------------|------------|------|-----|------|----|-----|-----|-----|------|
| OK Band 430 | 60 x 0,5   | 0,05 | 0,6 | 0,15 | 13 | 4,0 | 1,0 | 0,5 | ~410 |

## Opis:

Topnik aglomerowyny, wysokozasadowy, przeznaczony do napawania elektrożużlowego taśmą elektrodową typu Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo, także stabilizowaną Nb.

## Dopuszczenia:

TÜV (OK Band 309LNb ESW)

## Typowe zużycie topnika (DC+):

ok. 0,5 kg topnika/kg taśmy

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $\text{CaF}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 4,0

## Wilgotność:

< 0,06% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,1 - 1,25 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

do 1700 A dla taśmy  
60 x 0,5 mm

## Napięcie łuku:

24 - 26 V

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Orientacyjne parametry napawania:

| Taśma<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Napięcie<br>(V) | Szybkość sp.<br>(m/h) |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 30 x 0,5      | 400 - 650   | 23 - 26         | 7,0 - 10,5            |
| 60 x 0,5      | 700 - 1300  | 23 - 26         | 7,0 - 12,0            |

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

### Dane dla 1. warstwy:

material podstawowy: stal typu 2,25% Cr, 1,0% Mo  
parametry napawania: DC+, 1250 A, 25 V, 9m/h

| OK 10.10+          | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Nb  | FN | typ stopu napoiny |
|--------------------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|----|-------------------|
| OK Band 309L ESW   | 0,03 | 0,4 | 1,2 | 19,0 | 10,0 | 0,2 | -   | 4  | ~308L             |
| OK Band 309LNb ESW | 0,03 | 0,5 | 1,3 | 19,0 | 10,0 | 0,1 | 0,4 | 4  | ~347              |
| OK Band 309LMo ESW | 0,02 | 0,4 | 1,1 | 18,0 | 12,5 | 2,8 | -   | 6  | ~316L             |

## Opis:

Wysokozasadowy topnik do napawania taśmą elektrodową metodą elektrożużlową. Przeznaczony do taśm na bazie niklu oraz taśm austenitycznych. Zapewnia dużą szybkość napawania jedno- i wielowarstwowego.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika:

|                     |      |
|---------------------|------|
| Napięcie łuku (V)   | 25   |
| zużycie topnika DC+ | 0,50 |

## Rodzaj topnika:

wysokozasadowy,  
aglomerowany  
 $\text{CaF}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 5,4

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,0 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

2500 A

## Prąd spawania:

=(±)

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

| Taśma           | Rozm.(mm) | C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni     | Mo  | N | Nb+Ta | Fe  |
|-----------------|-----------|------|-----|------|------|--------|-----|---|-------|-----|
| OK Band NiCrMo3 | 60 x 0,5  | 0,02 | 0,3 | 0,10 | 21,0 | reszta | 8,0 | - | 3,2   | 4,0 |

## Opis:

Wysokozasadowy topnik do napawania taśmą elektrodową metodą elektrożużlową. Przeznaczony do taśm Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo. Zapewnia dużą szybkość napawania, do 35 cm/min.

## Dopuszczenia:

-

## Typowe zużycie topnika:

~ 0,5 kg topnika/kg taśmy

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
CaF<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 4,4

## Gęstość nasypowa:

1,0 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,0 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Maks. prąd spawania:

2500 A

## Napięcie łuku:

24-26V

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

| Taśma               | Rozm. (mm) | C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Nb  | FN |
|---------------------|------------|------|-----|------|------|------|------|-----|----|
| OK Band 309 LNb     | 60 x 0,5   | 0,04 | 0,5 | 1,6  | 19   | 10   |      | 0,6 | 5  |
| OK Band 309 LMo ESW | 60 x 0,5   | 0,03 | 0,4 | 1,38 | 17,4 | 11,7 | 2,43 |     | 4  |

## Parametry napawania:

60 x 0,5 mm, DC+, 2300A, 40 cm/min.  
90 x 0,5 mm, DC+, 2300A, 30 cm/min.

## Opis:

Wysokozasadowy topnik do spawania i napawania materiałami na bazie niklu, w tym także taśmami elektrodowymi. Domieszkowanie Si jest znacznie ograniczone, co pozwala zmniejszyć ryzyko gorących pęknięć przy spawaniu stopów Ni.

## Dopuszczenia:

TÜV (OK Band NiCr3)

## Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany  
 $\text{CaF}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{MnO}$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 2,4

## Gęstość nasypowa:

1.2 kg/dm<sup>3</sup>

## Maks. prąd spawania:

900 A (taśma 60 x 0.5 mm)

## Napięcie łuku:

24-26V

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z taśmą (%):

| Taśma           | Rozm. (mm) | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni     | Mo  | Fe  | Nb+Ta |
|-----------------|------------|------|-----|-----|------|--------|-----|-----|-------|
| OK Band NiCr3   | 60 x 0,5   | 0,02 | 0,5 | 3,0 | 20,0 | reszta |     | 1,3 | 2,5   |
| OK Band NiCrMo3 | 60 x 0,5   | 0,01 | 0,2 | 1,1 | 21,0 | reszta | 8,0 | 4,0 | 2,8   |

## Opis:

Topnik aglomerowany, zasadowy, przeznaczony głównie do napawania rolek do ciągłego odlewania stali, pojedynczym lub podwójnym („twin arc”) drutem rdzeniowym przy zastosowaniu techniki oscylacyjnej. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu i toleruje wysoką temperaturę międzyścięgnową.

## Rodzaj topnika:

obojętny, aglomerowany,  
 $\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaF}_2$

## Wskaźnik zasadowości:

B ~ 2,9

## Wilgotność:

0,03% / 1000°C

## Gęstość nasypowa:

1,1 kg/dm<sup>3</sup>

## Ziarnistość:

0,2 - 1,6 mm

## Suszenie:

300 ± 25°C/2h

## Napięcie łuku:

26 - 38 V

## Prąd spawania:

☐ = (+)

## Typowy skład chemiczny stopiwa w kombinacji z drutem (%):

| OK 10.33 +         | C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  | V   | Nb   | HRC     |
|--------------------|------|-----|------|------|------|-----|-----|------|---------|
| OK Tubrodur 12Cr S | 0,05 | 0,5 | 0,85 | 11,9 | 3,88 | 1,0 | 0,1 | 0,11 | 35 - 45 |

# Lista gatunków taśm i topników do napawania marki EXATON

## Taśmy elektrodowe do napawania pod topnikiem

| Nazwa produktu           | EN/ISO        | SFA/AWS    | Strona   |
|--------------------------|---------------|------------|----------|
| Exaton 19.9.L            | B 19 9        | EQ308L     | J25      |
| Exaton 19.9.LNb          | B 19 9 Nb     | EQ347      | J25      |
| Exaton 19.12.3L          | B 19 12 3 L   | EQ316L     | J25      |
| Exaton 19.13.4.L         | B 19 13 4 L   | EQ317L     | J25      |
| Exaton 24.13.L           | B 23 12 L     | EQ309L     | J25      |
| Exaton 24.13.LNb         | B 23 12 Nb    | EQ309LNb   | J25      |
| Exaton 22.8.3.L          | B 22 9 3 N L  | EQ2209     | J21, J23 |
| Exaton 25.10.4.L         | B 25 9 4 N L  | EQ2594     | -        |
| Exaton 22.11.L (ESW)     | B 22 11 L     | EQ(309L)   | J25      |
| Exaton 21.11.LNb (ESW)   | B 22 11 L Nb  | EQ"309LNb" | J25      |
| Exaton 21.13.3.L (ESW)   | B 21 13 3 L   | EQ(309LMo) | -        |
| Exaton 24.29.5.LCu (ESW) | -             | EQ(385)    | -        |
| Exaton 25.10.4.L (ESW)   | B 25 9 4 N L  | EQ2594     | -        |
| Exaton 25.22.2.LMn (ESW) | B 25 22 2 N L | EQ(310LMo) | J22, J23 |
| Exaton SAFUREX (ESW)     | B Z 29 8 2 L  | -          | -        |
| Exaton Ni41Cu (ESW)      | B Ni 8065     | EQNiFeCr-1 | J27      |
| Exaton Ni56 (ESW)        | B Ni6276      | EQNiCrMo-4 | J27      |
| Exaton Ni60 (ESW)        | B Ni 6625     | EQNiCrMo-3 | J27      |
| Exaton 72HP (ESW)        | B Ni 6082     | EQNiCr-3   | J26, J27 |

## Topniki do napawania taśmami elektrodowymi i drutami

| Nazwa produktu | EN/ISO        | SFA/AWS | Strona |
|----------------|---------------|---------|--------|
| Exaton 10SW    | S A CS 2 Cr   | -       | J21    |
| Exaton 31S     | S A AB 2      | -       | -      |
| Exaton 34S     | S A AB 2 Cr   | -       | -      |
| Exaton 37S     | (E) S A FB 2  | -       | J22    |
| Exaton 47S     | (E) S A FB 2  | -       | J23    |
| Exaton 48S     | ES A FB 2B    | -       | J24    |
| Exaton 49S     | (E) S A FB 2  | -       | J25    |
| Exaton 50SW    | S A AF 2      | -       | J26    |
| Exaton 69S     | ES A FB 2B    | -       | J27    |
| Exaton 79S     | ES A FB 2B DC | -       | -      |

Dane produktów EXATON niezamieszczone w tym katalogu są dostępne na życzenie.

Opis:

Topnik typu aglomerowanego kompensujący ubytek chromu w czasie spawania, zapewniający łatwe usuwanie żużla i dobry wygląd ściegu. Nadaje się do spawania drutem i taśmami elektrodowymi ze stali Cr-Ni i Cr-Ni-Mo, także z dodatkiem niobu. Jest to wszechstronny topnik, który może być używany do wielu zastosowań, od napawania rolek do ciągłego odlewania stali po duże elementy w zakładach chemicznych.

Typowe zużycie topnika  
(580 A, 33 m/h, Ø 4 mm):

| Napięcie łuku (V)                    | 26   | 30   | 34   | 38   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg taśmy) | 0,40 | 0,55 | 0,70 | 0,90 |

- Rodzaj topnika:** obojętny, aglomerowany, domieszkujący Cr  
 $\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + (\text{CaF}_2)$

**Wskaźnik zasadowości:** B ~ 1,0

**Wilgotność:** < 0,08% / 1000°C

**Gęstość nasypowa:** 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

**Ziarnistość:** 0,2 - 1,6 mm

**Suszenie:** 300 ± 25°C /2h

**Maks. prąd spawania:** do 800 A na jeden drut  
do 1200 A dla taśmy 60 x 0,5mm  
26 - 38 V

**Napięcie łuku:** 26 - 38 V

**Prąd spawania:** [= (+)]

Orientacyjne parametry spawania:

| Wym. taśmy<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Posuw<br>(mm/min) |
|--------------------|-------------|-------------------|
| 60 x 0,5           | 650 - 850   | 80 - 160          |
| 90 x 0,5           | 975 - 1275  | 80 - 160          |

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z taśmą EXATON:

| Exaton 10SW +         | C     | Si   | Mn   | Cr   | Ni  | Mo  | N    | FN |
|-----------------------|-------|------|------|------|-----|-----|------|----|
| 22.8.3.L <sup>a</sup> | <0,03 | 0,5* | 1,6* | 22,7 | 8,5 | 2,9 | 0,16 | 40 |

<sup>a</sup> 1. warstwa z 24.13.L, 2 warstwy z 22.8.3.L

\* dane spoiwa

Dopuszczenia kombinacji topnika Exaton 10SW z taśmą Exaton:

22.8.3.L    TÜV 05613

Opis:

Topnik typu aglomerowanego o wysokim stopniu zasadowości, przeznaczony do platerowania metodą elektrożużlową. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu i dobry wygląd lica napoin. Jest używany do taśm elektrodowych ze stali typu Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo, z dodatkiem niobu lub bez.

Typowe zużycie topnika

(1250 A, 9 m/h, 60 x 0,5 mm):

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Napięcie łuku (V)                    | 25  |
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg taśmy) | 0,5 |

Rodzaj topnika:

zasadowy, aglomerowany,  
 $\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaF}_2$

Wskaźnik zasadowości: B ~ 3,8

Gęstość nasypowa: 0,8 kg/dm<sup>3</sup>

Suszenie: 300 ± 25°C /2h

Maks. prąd spawania: do 1800 A dla taśmy 60 x 0,5mm

Napięcie łuku: 23 - 26 V

Prąd spawania: = (+)

Orientacyjne parametry spawania:

| Wym. taśmy<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Posuw<br>(mm/min) |
|--------------------|-------------|-------------------|
| 60 x 0,5           | 1100 - 1400 | 130 - 220         |
| 90 x 0,5           | 1650 - 2100 | 130 - 220         |

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z taśmą EXATON (2 warstwy):

| Exaton 37S + | C    | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo  |
|--------------|------|------|------|------|------|-----|
| 25.22.2.LMn  | 0,02 | 0,50 | 3,40 | 24,2 | 21,8 | 2,1 |

**Opis:**

Topnik typu aglomerowanego o wysokim stopniu zasadowości, przeznaczony do platerowania metodą elektrożużlową. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu i dobry wygląd lica napoin. Jest używany do taśm elektrodowych ze stali typu Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo, z dodatkiem niobu lub bez. Z uwagi na wysoką zasadowość, ten topnik jest szczególnie odpowiedni do platerowania stalami typu duplex, super-duplex oraz w pełni austenitycznymi gatunkami nierdzewnymi.

**Typowe zużycie topnika**

(1250 A, 9 m/h, 60 x 0,5 mm):

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Napięcie łuku (V)                    | 25  |
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg taśmy) | 0,5 |

**Rodzaj topnika:**

zasadowy, aglomerowany,

$\text{SiO}_2 + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaF}_2$

**Wskaźnik zasadowości:** B ~ 4,0

**Gęstość nasypowa:** 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

**Suszenie:** 300 ± 25°C /2h

**Maks. prąd spawania:** do 1700 A dla taśmy 60 x 0,5mm

**Napięcie łuku:** 23 - 26 V

**Prąd spawania:** = (+)

**Orientacyjne parametry spawania:**

| Wym. taśmy<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Posuw<br>(mm/min) |
|--------------------|-------------|-------------------|
| 60 x 0,5           | 1100 - 1400 | 130 - 220         |
| 90 x 0,5           | 1650 - 2100 | 130 - 220         |

**Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z taśmą EXATON:**

| Exaton 47S +  | C    | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | Mo  | Cu | N    | FN<br>WRC-92 |
|---------------|------|-----|-----|------|------|-----|----|------|--------------|
| 22.8.3.L*     | 0,02 |     |     | 22,5 | 8,5  | 3,0 |    | 0,16 | 45           |
| 25.22.2.LMn** | 0,02 | 0,4 | 3,5 | 24,6 | 22,0 | 2,0 |    | 0,14 | 0            |

\* 3 warstwy, \*\* 2 warstwy na stali 2,5Cr-1Mo

**Opis:**

Topnik typu aglomerowanego o wysokim stopniu zasadowości, przeznaczony do platerowania metodą elektrożużłową. Umiarkowanie domieszkuje krzem i wprowadza nikiel do stopiwa. Używany jest głównie do instalacji mocznikowych, razem z taśmami elektrodowymi w gatunku SAFUREX\* oraz Exaton 29.8.2.L.

**Typowe zużycie topnika  
(1250 A, 9 m/h, 60 x 0,5 mm):**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Napięcie łuku (V)                    | 25  |
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg taśmy) | 0,5 |

**Rodzaj topnika:** zasadowy, aglomerowany,  
SiO<sub>2</sub>+MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaF<sub>2</sub>

**Wskaźnik zasadowości:** B ~ 3,5

**Gęstość nasypowa:** 0,9 kg/dm<sup>3</sup>

**Suszenie:** 300 ± 25°C /2h

**Maks. prąd spawania:** do 1700 A dla taśmy 60 x 0,5mm

**Napięcie łuku:** 23 - 26 V

**Prąd spawania:** = (+)

**Orientacyjne parametry spawania:**

| Wym. taśmy<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Posuw<br>(mm/min) |
|--------------------|-------------|-------------------|
| 60 x 0,5           | 1100 - 1400 | 130 - 220         |
| 90 x 0,5           | 1650 - 2100 | 130 - 220         |

\* SAFUREX jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy STAMICARBON

Opis:

Topnik typu aglomerowanego o wysokim stopniu zasadowości, przeznaczony do platerowania metodą elektrożużlową. Jest przeznaczony do procesów napawania prowadzonych z dużą prędkością i wysoką wydajnością. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu i dobry wygląd lica napoin, również w przypadku taśm elektrodowych z dodatkiem niobu. Stosowany jest razem z taśmami ze stali typu Cr, Cr-Ni oraz Cr-Ni-Mo, z dodatkiem niobu lub bez.

Typowe zużycie topnika: ~ 0,6 kg / kg taśmy

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany,  
SiO<sub>2</sub>+MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaF<sub>2</sub>

Wskaźnik zasadowości: B ~ 4,4

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

Suszenie: 300 ± 25°C / 2h

Maks. prąd spawania: do 2200 A dla taśmy 60 x 0,5mm

Napięcie łuku: 23 - 26 V

Prąd spawania: = (+)

Orientacyjne parametry spawania:

| Wym. taśmy (mm) | Prąd (A)    | Posuw (mm/min) |
|-----------------|-------------|----------------|
| 60 x 0,5        | 1600 - 2200 | 250 - 450      |
| 90 x 0,5        | 2400 - 2800 | 250 - 350      |

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z taśmą EXATON:

| Exaton 49S +           | C      | Si   | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Nb    | FN  |
|------------------------|--------|------|------|------|------|------|-------|-----|
| 19.9.L <sup>a</sup>    | 0,02   |      |      | 19,2 | 10,0 |      |       | 8   |
| 19.9.LNb <sup>b</sup>  | 0,02   | 0,30 | 1,30 | 19,5 | 10,6 | 0,10 | 0,30  | 11* |
| 19.12.3.L <sup>a</sup> | 0,02   |      |      | 17,7 | 12,0 | 2,20 |       | 6   |
| 19.13.4.L <sup>a</sup> | 0,02   |      |      | 18,5 | 13,0 | 2,70 |       | 6   |
| 21.11.LNb <sup>c</sup> | 0,02   | 0,40 | 1,40 | 18,9 | 9,7  | 0,10 | 0,50  | 14  |
| 22.11.L*               | <0,015 | 0,20 | 1,80 | 21,0 | 11,5 | <0,3 |       | 13  |
| 24.13.L                | <0,07  |      |      | 19,0 | 10,2 |      |       | 6   |
| 24.13.LNb              | <0,06  |      |      | 18,5 | 9,7  |      | 0,75* | 5   |

<sup>a</sup> 1. warstwa z 24.13.L, 2. warstwa z 19.9.L, na stali 2,5Cr1Mo

<sup>b</sup> 1. warstwa z 24.13.L, 2. warstwa z 19.9.LNb, na stali 2,5Cr1Mo

<sup>c</sup> pojedyncza warstwa na stali 2,5Cr1Mo

\* dane spoiwa

**Opis:**

Zasadowy topnik typu aglomerowanego, o niskim stopniu domieszkowania krzemem. Zapewnia łatwe usuwanie żużlu, dobre wtopienie i lico z drobną łuską. Jest odpowiedni do spawania drutami i taśmami ze stopów niklu. Zalecany szczególnie do platerowania taśmami elektrodowymi typu Exaton Ni72HP (EQNiCr-3). Znajduje zastosowanie w budowie aparatury chemicznej i instalacjach nuklearnych. Nadaje się również do spawania materiałów różnoimiennych – stopów niklu ze stalami nierdzewnymi.

**Rodzaj topnika:** zasadowy, aglomerowany,  
CaF<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+MnO+TiO<sub>2</sub>

**Wskaźnik zasadowości:** B ~ 2,4

**Gęstość nasypowa:** 1,2 kg/dm<sup>3</sup>

**Suszenie:** 300 ± 25°C /2h

**Maks. prąd spawania:** do 900 A dla taśmy 60 x 0,5mm

**Napięcie łuku:** 24 - 30 V

**Prąd spawania:** = (+)

**Orientacyjne parametry spawania:**

| Wym. elektrody<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Posuw<br>(mm/min) |
|------------------------|-------------|-------------------|
| 60 x 0,5               | 700         | 130               |

**Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z taśmą EXATON:**

| Exaton 50SW + | C    | Si  | Mn   | Cr   | Ni   | Nb+Ta |
|---------------|------|-----|------|------|------|-------|
| Ni72HP        | 0,01 | 0,5 | 3,30 | 18,8 | 72,0 | 2,3   |

Opis:

Topnik typu aglomerowanego o wysokim stopniu zasadowości, przeznaczony do platerowania metodą elektrożuźlową. Zapewnia bardzo łatwe usuwanie żużlu i doskonały wygląd lica napoin. Jest używany razem z taśmami elektrodowymi ze stopów niklu, w takich gatunkach jak EQNiCr-3, EQNiCrMo-3, EQNiFeCr-1, ERNiCrFe-7 i podobne.

Typowe zużycie topnika

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Napięcie łuku (V)                    | 25  |
| zużycie topnika DC+<br>(kg/kg taśmy) | 0,5 |

Rodzaj topnika: zasadowy, aglomerowany,  
SiO<sub>2</sub>+MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaF<sub>2</sub>

Wskaźnik zasadowości: B ~ 5,4

Gęstość nasypowa: 1,0 kg/dm<sup>3</sup>

Suszenie: 350 ± 25°C / 4h

Maks. prąd spawania: do 2500 A dla taśmy 60 x 0,5mm

Napięcie łuku: 24 - 27 V

Prąd spawania: (=+)

Orientacyjne parametry spawania:

| Wym. taśmy<br>(mm) | Prąd<br>(A) | Posuw<br>(mm/min) |
|--------------------|-------------|-------------------|
| 60 x 0,5           | 1100 - 1500 | 160 - 320         |
| 90 x 0,5           | 1700 - 2300 | 160 - 320         |

Typowy skład chemiczny stopiwa (%) w kombinacji z taśmą EXATON:

| Exaton 69SW +       | C      | Si    | Mn   | Cr   | Ni   | Mo   | Nb   | Cu  | W   | Fe   |
|---------------------|--------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Ni41Cu <sup>a</sup> | 0,021  | 0,47  | 0,55 | 21,7 | 41,1 | 2,8  |      | 2,1 |     | 30,0 |
| Ni56 <sup>b</sup>   | <0,020 | <0,40 | 0,1  | 15,6 | 59,0 | 15,9 |      |     | 3,8 | 5,0  |
| Ni60 <sup>c</sup>   | 0,020  | 0,50  | 0,05 | 21,0 | >60  | 8,5  | 3,0* |     |     | 0,9  |
| Ni72HP <sup>b</sup> | 0,006  | 0,50  | 2,8  | 19,5 | 73,0 |      | 2,3  |     |     |      |

<sup>a</sup> 2 warstwy na stali A533, stop typu 825

<sup>b</sup> 2 warstwy na stali typu C-Mn

<sup>c</sup> 2 warstwy na stali A533, stop typu 625

\* dane spoiwa

# TABELE DOBORU MATERIAŁÓW DODATKOWYCH DO SPAWANIA

Materiały do spawania ...

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485$ MPa).....               | K1  |
| stali odpornych na korozję atmosferyczną .....                               | K26 |
| stali o wysokiej wytrzymałości ( $R_e > 485$ MPa).....                       | K27 |
| stali pracujących w niskiej temperaturze ( $\leq - 60^\circ\text{C}$ ) ..... | K28 |
| stali kottowych i odpornych na pękanie .....                                 | K30 |
| stali żaroodpornych .....                                                    | K32 |
| stali nierdzewnych.....                                                      | K34 |
| stali ferrytyczno-austenitycznych (Duplex /Super-Duplex) .....               | K43 |
| niklu i jego stopów .....                                                    | K44 |
| miedzi i jej stopów .....                                                    | K45 |
| aluminium i jego stopów .....                                                | K47 |

Oznaczenia:

- zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne, mogą wystąpić ograniczenia niektórych właściwości lub parametrów

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                | MMA             |               |                 |                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                  |              |                  |                 |                 |
|---------------------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Typ / Gatunek             |                | E 46 4 B 4 1 H5 | E 42 0 RC 1 1 | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 6 Mn1NB3 2 H5 | E 42 0 RR 5 3  | E 42 0 RR 7 3  | E 42 4 B 7 3 H5 | E 42 2 RA 5 3  | E 38 0 RC 1 1 | E 42 0 RC 1 1 | E 38 0 RC 1 1 | E 38 0 R 1 2 | E 42 0 RR 1 2 | E 42 2 RB 1 2 | E 42 4 B 4 2 H5 | E 46 5 1NB3 2 H5 | E 42 4 B 2 2 | E 38 2 B 3 2     | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 5 B 3 2 H5 |
| Materiał dodatkowy        |                | Filarc 27P      | Filarc 48     | Filarc 56S      | Filarc 76S         | OK Femax 33.60 | OK Femax 33.80 | OK Femax 38.65  | OK Femax 39.50 | OK 46.00      | OK GoldRox    | OK 46.16      | OK 46.30     | OK 43.32      | OK 50.40      | OK 48.00        | OK 48.08         | OK 53.05     | OK 53.16 Specjal | OK 53.70        | OK 55.00        |
| Materiał rodzimy          |                |                 |               |                 |                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                  |              |                  |                 |                 |
| Opis rozdział / nr strony |                | C103            | C103          | C103            | C103               | C12            | C13            | .               | .              | C15           | C7            | C16           | .            | C14           | C17           | C19             | C22              | C23          | C26              | C26             | C27             |
| 1.0252                    | L235           | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0458                    | L235GA         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0345                    | P235GH         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0112                    | P235S          | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0253                    | P235TR1        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0254                    | P235TR2        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0114                    | S235J0         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0115                    | S235J0C        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0117                    | S235J2         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0119                    | S235J2C        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0116                    | S235J2G3       | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0120                    | S235JRC        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0122                    | S235JRC        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0039                    | S235JRH        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0021                    | S240GP         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0459                    | L245GA         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0418                    | L245MB         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0457                    | L245NB         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0352                    | P245GH         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0111                    | P245NB         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0460                    | P250GH (C22.8) | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0452                    | P255QL         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0971                    | S260NC         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0425                    | P265GH         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0130                    | P265S          | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0423                    | P265NB         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0453                    | P265NL         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0258                    | P265TR1        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0259                    | P265TR2        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0023                    | S270GP         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0260                    | L275           | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0487                    | P275NH         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0488                    | P275NL1        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.1104                    | P275NL2        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.1100                    | P275SL         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0143                    | S275J0         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0140                    | S275J0C        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0149                    | S275J0H        | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |
| 1.0145                    | S275J2         | •               | •             | •               | •                  | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                | •            | •                | •               | •               |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                      | MMA             |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                   |              |                  |                 |                 |
|---------------------------|----------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Typ / Gatunek             |                      | E 46 4 B 4 1 H5 | E 42 0 RC 1 1 | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 6 MinNB 3 2 H5 | E 42 0 RR 5 3  | E 42 0 RR 7 3  | E 42 4 B 7 3 H5 | E 42 2 RA 5 3  | E 38 0 RC 1 1 | E 42 0 RC 1 1 | E 38 0 RC 1 1 | E 38 0 R 1 2 | E 42 0 RR 1 2 | E 42 2 RB 1 2 | E 42 4 B 4 2 H5 | E 46 5 1NB 3 2 H5 | E 42 4 B 2 2 | E 38 2 B 3 2     | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 5 B 3 2 H5 |
| Materiał dodatkowy        |                      | Filarc 27P      | Filarc 48     | Filarc 56S      | Filarc 76S          | OK Femax 33.60 | OK Femax 33.80 | OK Femax 38.65  | OK Femax 39.50 | OK 46.00      | OK GoldRox    | OK 46.16      | OK 46.30     | OK 43.32      | OK 50.40      | OK 48.00        | OK 48.08          | OK 53.05     | OK 53.16 Specjal | OK 53.70        | OK 55.00        |
| Materiał rodzimy          |                      | C103            | C103          | C103            | C103                | C12            | C13            | .               | .              | C15           | C7            | C16           | .            | C14           | C17           | C19             | C22               | C23          | C26              | C26             | C27             |
| Opis rozdział / nr strony |                      |                 |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                   |              |                  |                 |                 |
| 1.0142                    | S275J2C              | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0138                    | S275J2H              | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0044                    | S275JR               | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0128                    | S275JRC              | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8818                    | S275M                | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8843                    | S275MH               | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8819                    | S275ML               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             |              | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8844                    | S275MLH              | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0490                    | S275N                | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0493                    | S275NH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0491                    | S275NL               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0497                    | S275NLH              | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             |              | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0426                    | P280GH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0477                    | P285NH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0478                    | P285QH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0483                    | L290GA (API 5L: X42) | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0429                    | L290MB (API 5L: X42) | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0484                    | L290NB (API 5L: X42) | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0050                    | E295 (St50-2)        | •               |               | •               | •                   |                |                | •               |                |               |               |               |              |               | •             | •               | •                 | •            |                  | •               | •               |
| 1.0481                    | P295GH (17Mn4)       | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0436                    | P305GH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0482                    | P310GH (19Mn5)       | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0437                    | P310NB               | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0972                    | S315MC               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0973                    | S315NC               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0046                    | S320GP               | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0060                    | E335 (St60-2)        | •               |               | •               | •                   |                |                | •               |                |               |               |               |              |               |               | •               | •                 | •            | •                |                 | •               |
| 1.0473                    | P355GH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8821                    | P355M                | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8832                    | P355ML1              | •               |               | •               | •                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | •                 |              |                  |                 | •               |
| 1.8833                    | P355ML2              | •               |               | •               | •                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | •                 |              |                  |                 | •               |
| 1.0562                    | P355N                | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0557                    | P355NB               | •               | •             | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0565                    | P355NH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0566                    | P355NL1              | •               |               | •               | •                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                   |              |                  |                 | •               |
| 1.1106                    | P355NL2              | •               |               | •               | •                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                   |              |                  |                 | •               |
| 1.8866                    | P355Q                | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8867                    | P355QH               | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.0571                    | P355QH1              | •               |               | •               | •                   | •              | •              | •               | •              | •             | •             | •             | •            | •             | •             | •               | •                 | •            | •                | •               | •               |
| 1.8868                    | P355QL1              | •               |               | •               | •                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | •                 |              |                  |                 | •               |

[illegible]

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                      | MMA             |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 |                 |
|---------------------------|----------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Typ / Gatunek             |                      | E 46 4 B 4 1 H5 | E 42 0 RC 1 1 | E 42 5 B 1 2 H5 | E 466 Mn1 Ni B3 2 H5 | E 42 0 RR 5 3  | E 42 0 RR 7 3  | E 42 4 B 7 3 H5 | E 42 2 RA 5 3  | E 38 0 RC 1 1 | E 42 0 RC 1 1 | E 38 0 RC 1 1 | E 38 0 R 1 2 | E 42 0 RR 1 2 | E 42 2 RB 1 2 | E 42 4 B 4 2 H5 | E 46 5 1 Ni B3 2 H5 | E 42 4 B 2 2 | E 38 2 B 3 2     | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 5 B 3 2 H5 |
| Material dodatkowy        |                      | Flac 27P        | Flac 48       | Flac 56S        | Flac 76S             | OK Femax 33.60 | OK Femax 33.80 | OK Femax 38.65  | OK Femax 39.50 | OK 46.00      | OK GoldRox    | OK 46.16      | OK 46.30     | OK 43.32      | OK 50.40      | OK 48.00        | OK 48.08            | OK 53.05     | OK 53.16 Specjal | OK 53.70        | OK 55.00        |
| Material rodzimy          |                      | C103            | C103          | C103            | C103                 | C12            | C13            | -               | -              | C15           | C7            | C16           | -            | C14           | C17           | C19             | C22                 | C23          | C26              | C26             | C27             |
| Opis rozdział / nr strony |                      |                 |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 |                 |
| 1.0578                    | L360MB (API 5L: X52) | ●               | ○             | ●               | ●                    | ○              | ○              | ○               | ○              | ○             | ○             | ○             | ○            | ○             | ●             | ●               | ●                   | ●            | ●                | ●               | ●               |
| 1.0582                    | L360NB (API 5L: X52) | ●               | ○             | ●               | ●                    | ○              | ○              | ○               | ○              | ○             | ○             | ○             | ○            | ○             | ●             | ●               | ●                   | ●            | ●                | ●               | ●               |
| 1.8948                    | L360QB (API 5L: X52) | ●               | ○             | ●               | ●                    | ○              | ○              | ○               | ○              | ○             | ○             | ○             | ○            | ○             | ●             | ●               | ●                   | ●            | ●                | ●               | ●               |
| 1.0522                    | S390GP               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  |                 |                 |
| 1.8973                    | L415MB (API 5L: X60) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  |                 |                 |
| 1.8972                    | L415NB (API 5L: X60) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                   | ●            |                  |                 |                 |
| 1.8947                    | L415QB (API 5L: X60) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                   | ●            |                  |                 |                 |
| 1.8824                    | P420M                | ●               |               |                 |                      |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  |                 |                 |
| 1.8835                    | P420ML1              | ○               |               |                 | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8828                    | P420ML2              | ○               |               |                 | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 | ●               |
| 1.8932                    | P420NH               | ●               |               |                 |                      |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  |                 |                 |
| 1.8936                    | P420QH               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  |                 | ●               |
| 1.8830                    | S420G1+M (+QT)       |                 |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |
| 1.8857                    | S420G2+M (+QT)       |                 |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |
| 1.8851                    | S420G3 (+M)          |                 |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |
| 1.8859                    | S420G4 (+M)          |                 |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |
| 1.8853                    | S420G5+QT            |                 |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |
| 1.8852                    | S420G6+QT            |                 |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |
| 1.8825                    | S420M                | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.0980                    | S420MC               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.8847                    | S420MH               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.8836                    | S420ML               | ○               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ○               | ●                   | ○            |                  | ●               | ●               |
| 1.8848                    | S420MLH              | ○               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ○               | ●                   | ○            |                  | ●               | ●               |
| 1.8902                    | S420N                | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.0981                    | S420NC               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.8750                    | S420NH               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.8912                    | S420NL               | ○               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ○               | ●                   | ○            |                  | ●               | ●               |
| 1.8751                    | S420NLH              | ○               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ○               | ●                   | ○            |                  | ●               | ●               |
| 1.0523                    | S430GP               | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               | ●             | ●               | ●                   | ●            |                  | ●               | ●               |
| 1.8975                    | L450MB (API 5L: X65) | ●               |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              | ○                | ●               | ●               |
| 1.8952                    | L450QB (API 5L: X65) | ●               |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              | ○                | ●               | ●               |
| 1.8826                    | P460M                | ○               |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 | ●               |
| 1.8837                    | P460ML1              | ○               |               |                 | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8831                    | P460ML2              | ○               |               |                 | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8905                    | P460N                | ○               |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8935                    | P460NH               | ○               |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8915                    | P460NL1              | ○               |               |                 | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8918                    | P460NL2              | ○               |               |                 | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |
| 1.8870                    | P460Q                | ○               |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                                                                                                               |                      | MMA             |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 |                 |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|---|
| Typ / Gatunek                                                                                                 |                      | E 46 4 B 4 1 H5 | E 42 0 RC 1 1 | E 42 5 B 1 2 H5 | E 466 Mn1NiB 3 2 H5 | E 42 0 RR 5 3  | E 42 0 RR 7 3  | E 42 4 B 7 3 H5 | E 42 2 RA 5 3  | E 38 0 RC 1 1 | E 42 0 RC 1 1 | E 38 0 RC 1 1 | E 38 0 R 1 2 | E 42 0 RR 1 2 | E 42 2 RB 1 2 | E 42 4 B 4 2 H5 | E 46 5 1Ni B 3 2 H5 | E 42 4 B 2 2 | E 38 2 B 3 2     | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 5 B 3 2 H5 |   |
| Materiał dodatkowy                                                                                            |                      | Flarc 27P       | Flarc 48      | Flarc 56S       | Flarc 76S           | OK Femax 33.60 | OK Femax 33.80 | OK Femax 38.65  | OK Femax 39.50 | OK 46.00      | OK GoldRox    | OK 46.16      | OK 46.30     | OK 43.32      | OK 50.40      | OK 48.00        | OK 48.08            | OK 53.05     | OK 53.16 Specjal | OK 53.70        | OK 55.00        |   |
| Materiał rodzimy                                                                                              |                      |                 |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 |                 |   |
| Opis rozdział / nr strony                                                                                     |                      | C103            | C103          | C103            | C103                | C12            | C13            | .               | .              | C15           | C7            | C16           | .            | C14           | C17           | C19             | C22                 | C23          | C26              | C26             | C27             |   |
| 1.8871                                                                                                        | P460QH               | ○               |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8872                                                                                                        | P460QL1              | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8864                                                                                                        | P460QL2              | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8878                                                                                                        | S460G1+M (+QT)       |                 |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |   |
| 1.8887                                                                                                        | S460G2+M (+QT)       |                 |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |   |
| 1.8883                                                                                                        | S460G3 (+M)          |                 |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |   |
| 1.8889                                                                                                        | S460G4 (+M)          |                 |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |   |
| 1.8885                                                                                                        | S460G5+QT            |                 |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |   |
| 1.8884                                                                                                        | S460G6+QT            |                 |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 |                 |   |
| 1.8827                                                                                                        | S460M                | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.0982                                                                                                        | S460MC               | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8849                                                                                                        | S460MH               | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8838                                                                                                        | S460ML               | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8850                                                                                                        | S460MLH              | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8901                                                                                                        | S460N                | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8953                                                                                                        | S460NH               | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8903                                                                                                        | S460NL               | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8956                                                                                                        | S460NLH              | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8908                                                                                                        | S460Q                | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8906                                                                                                        | S460QL               | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ●               |   |
| 1.8916                                                                                                        | S460QL1              | ○               |               |                 | ●                   |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   |              |                  |                 | ○               |   |
| 1.8977                                                                                                        | L485MB (API 5L: X70) | ○               |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  | ○               |                 |   |
| 1.8955                                                                                                        | L485QB (API 5L: X70) | ○               |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  | ○               |                 |   |
| Stale zbrojeniowe (dla uzyskania wysokiej wytrzymałości należy użyć materiałów z R <sub>p0.2</sub> ≥ 500 MPa) |                      |                 |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 |                 |   |
| 1.0438                                                                                                        | B500A                | ○               |               | ○               | ○                   |                |                | ○               |                |               |               |               |              |               |               | ○               | ○                   | ○            | ○                | ○               | ○               |   |
| 1.0439                                                                                                        | B500B                | ○               |               | ○               | ○                   |                |                | ○               |                |               |               |               |              |               |               | ○               | ○                   | ○            | ○                | ○               | ○               |   |
| Staliwa                                                                                                       |                      |                 |               |                 |                     |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                     |              |                  |                 |                 |   |
| 1.0420                                                                                                        | GE200 (GS-38)        |                 | ●             |                 | ●                   | ●              |                |                 | ●              |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   | ●            | ●                |                 | ●               | ● |
| 1.0449                                                                                                        | GS200                |                 | ●             |                 | ●                   | ●              |                |                 | ●              |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   | ●            | ●                |                 | ●               | ● |
| 1.0446                                                                                                        | GE240 (GS-45)        |                 | ●             |                 | ●                   | ●              |                |                 | ●              |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   | ●            | ●                |                 | ●               | ● |
| 1.0455                                                                                                        | GS240                |                 | ●             |                 | ●                   | ●              |                |                 | ●              |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   | ●            | ●                |                 | ●               | ● |
| 1.0558                                                                                                        | GE300 (GS-60)        |                 | ●             |                 | ●                   | ●              |                |                 | ●              |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   | ●            | ●                |                 | ●               | ● |
| 1.1131                                                                                                        | G17Mn5               |                 | ●             |                 | ●                   | ●              |                |                 | ●              |               |               |               |              |               |               |                 | ●                   | ●            | ●                |                 | ●               | ● |

- = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                   | MMA             |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                      |
|---------------------------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Typ / Gatunek             |                   | E 46 4 B 4 1 H5 | E 42 0 RC 1 1 | E 42 5 B 1 2 H5 | E 46 6 Mn 1 B 3 2 H5 | E 42 0 RR 5 3  | E 42 0 RR 7 3  | E 42 4 B 7 3 H5 | E 42 2 RA 5    | E 38 0 RC 1 1 | E 42 0 RC 1 1 | E 38 0 RC 1 1 | E 38 0 R 1 2 | E 42 0 RR 1 2 | E 42 2 RB 1 2 | E 42 4 B 4 2 H5 | E 46 5 1N 1 B 3 2 H5 |
| Materiał dodatkowy        | Materiał rodzimy  | Flarc 27P       | Flarc 48      | Flarc 56S       | Flarc 76S            | OK Femax 33.60 | OK Femax 33.80 | OK Femax 36.65  | OK Femax 39.50 | OK 46.00      | OK GoldRox    | OK 46.16      | OK 46.30     | OK 43.32      | OK 50.40      | OK 48.00        | OK 48.08             |
|                           |                   | C103            | C103          | C103            | C103                 | C12            | C13            | -               | -              | C15           | C7            | C16           | -            | C14           | C17           | C19             | C22                  |
| Opis rozdział / nr strony |                   |                 |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                      |
| Stale okrętowe            |                   |                 |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                      |
| 1.0440                    | GL-A (S235JRS1)   | ●               | ●             | ●               | ●                    | ●              | ●              | ●               | ●              | ●             | ●             | ●             |              | ●             |               | ●               | ●                    |
| 1.0441                    | GL-A (S235JRS2)   | ●               | ●             | ●               | ●                    | ●              | ●              | ●               | ●              | ●             | ●             | ●             |              | ●             |               | ●               | ●                    |
| 1.0442                    | GL-B (S235J0S)    | ●               | ●             | ●               | ●                    | ●              | ●              | ●               | ●              | ●             | ●             | ●             |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0474                    | GL-D (S235J2S2)   | ●               | ●             | ●               | ●                    | ●              | ●              | ●               | ●              | ●             | ●             | ●             |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0475                    | GL-D (S235J2S1)   | ●               | ●             | ●               | ●                    | ●              | ●              | ●               | ●              | ●             | ●             | ●             |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0476                    | GL-E (S235J4S)    | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0513                    | GL-A 32 (S315G1S) | ●               | ●             | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               | ●             |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0514                    | GL-D 32 (S315G2S) | ●               | ●             | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               | ●             |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0515                    | GL-E 32 (S315G3S) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.8840                    | GL-F 32 (S315G4S) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                      |
| 1.0583                    | GL-A 36 (S355G1S) | ●               | ●             | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               | ●             |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0584                    | GL-D 36 (S355G2S) | ●               | ●             | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               | ●             |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0589                    | GL-E 36 (S355G3S) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               | ●              |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.8841                    | GL-F 36 (S355G4S) | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               |                      |
| Stale węglowe             |                   |                 |               |                 |                      |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               |                 |                      |
| 1.1151                    | C22E              | ●               | ○             | ●               | ●                    | ○              | ○              | ●               | ○              | ○             | ○             | ○             | ○            | ○             | ○             | ●               | ●                    |
| 1.1158                    | C25E              | ●               | ○             | ●               | ●                    | ○              | ○              | ●               | ○              | ○             | ○             | ○             | ○            | ○             | ○             | ●               | ●                    |
| 1.0528                    | C 30              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1178                    | C30E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0501                    | C 35              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1181                    | C35E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0511                    | C 40              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1186                    | C40E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0503                    | C 45              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1191                    | C45E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                | ●               |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0540                    | C 50              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1206                    | C50E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0535                    | C 55              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1203                    | C55E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.0601                    | C 60              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |
| 1.1221                    | C60E              | ●               |               | ●               | ●                    |                |                |                 |                |               |               |               |              |               |               | ●               | ●                    |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                | MAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |     |     |   |     |     |     |     |       | TIG                                                                 |     |     |     |     |     |
|---------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------|---------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                | G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S11<br>G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S11<br>G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S<br>G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S<br>G 48 4 M21 2Ti / G 42 3 C1 2Ti<br>G 45 5 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1<br>G 45 5 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1<br>G 45 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo<br>G 42 3 M21 3S1 / G 38 2 C1 3S11<br>G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S11<br>G 46 4 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1 |     |     |     |   |     |     |     |     |       | W 38 3 2S1<br>W 42 3 3S11<br>W 46 4 2Ti<br>W 46 5 4S1<br>W 46 2 2Mo |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                | OK AistRod 12.50<br>OK AurRod 12.51<br>OK AistRod 12.57<br>OK AurRod 12.58<br>OK AistRod 12.62<br>OK AistRod 12.63<br>OK AurRod 12.64<br>OK AistRod 13.09<br>Weld G3S1<br>Purus 42 / 42 CF<br>Purus 46 / 46 CF<br>OK Tigrod 12.60<br>OK Tigrod 12.61<br>OK Tigrod 12.62<br>OK Tigrod 12.64<br>OK Tigrod 13.09                                                                        |     |     |     |   |     |     |     |     |       |                                                                     |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |     |     |   |     |     |     |     |       |                                                                     |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                | D10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D12 | D15 | D16 | . | D18 | D20 | D42 | D24 | D9/11 | D17/19                                                              | D25 | D26 | D27 | D28 | D48 |
| 1.0252                    | L235           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0458                    | L235GA         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0345                    | P235GH         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0112                    | P235S          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0253                    | P235TR1        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0254                    | P235TR2        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0114                    | S235J0         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0115                    | S235J0C        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0117                    | S235J2         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0119                    | S235J2C        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0116                    | S235J2G3       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0120                    | S235JRC        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0122                    | S235JRC        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0039                    | S235JRH        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0021                    | S240GP         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0459                    | L245GA         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0418                    | L245MB         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0457                    | L245NB         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0352                    | P245GH         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0111                    | P245NB         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0460                    | P250GH (C22.8) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0452                    | P255QL         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ○   | ○   | ○ | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                   | ○   | ●   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0971                    | S260NC         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0425                    | P265GH         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0130                    | P265S          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0423                    | P265NB         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0453                    | P265NL         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ○   | ○   | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0258                    | P265TR1        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0259                    | P265TR2        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0023                    | S270GP         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0260                    | L275           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0487                    | P275NH         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0488                    | P275NL1        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                   | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.1104                    | P275NL2        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                   | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.1100                    | P275SL         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                   | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.0143                    | S275J0         | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                      | MAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |     |     |   |     |     |     |     |       | TIG                                                                                         |     |     |     |     |     |
|---------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                      | G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S1<br>G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S1<br>G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S<br>G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S<br>G 48 4 M21 2T1 / G 42 3 C1 2T1<br>G 45 5 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1<br>G 45 5 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1<br>G 45 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo<br>G 42 3 M21 3S1 / G 38 2 C1 3S1<br>G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S1<br>G 46 4 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1 |     |     |     |   |     |     |     |     |       | W 38 3 2S1<br>W 42 3 3S1<br>W 46 4 2T1<br>W 46 5 4S1<br>W 46 2 2Mo                          |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                      | OK AistRod 12.50<br>OK AurRod 12.51<br>OK AistRod 12.57<br>OK AurRod 12.58<br>OK AistRod 12.62<br>OK AistRod 12.63<br>OK AurRod 12.64<br>OK AistRod 13.09<br>Weld G3S1<br>Purus 42 / 42 CF<br>Purus 46 / 46 CF                                                                                                                                                                   |     |     |     |   |     |     |     |     |       | OK Tigrod 12.60<br>OK Tigrod 12.61<br>OK Tigrod 12.62<br>OK Tigrod 12.64<br>OK Tigrod 13.09 |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |     |     |   |     |     |     |     |       |                                                                                             |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                      | D10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | D12 | D15 | D16 | - | D18 | D20 | D42 | D24 | D9/11 | D17/19                                                                                      | D25 | D26 | D27 | D28 | D48 |
| 1.0140                    | S275J0C              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0149                    | S275J0H              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0145                    | S275J2               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0142                    | S275J2C              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0138                    | S275J2H              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0044                    | S275JR               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0128                    | S275JRC              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8818                    | S275M                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8843                    | S275MH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8819                    | S275ML               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ○   | ○   | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.8844                    | S275MLH              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ○   | ○   | ○ | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0490                    | S275N                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0493                    | S275NH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0491                    | S275NL               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0497                    | S275NLH              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ○   | ○   | ○ | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0426                    | P280GH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0477                    | P285NH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0478                    | P285QH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0483                    | L290GA (API 5L: X42) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0429                    | L290MB (API 5L: X42) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0484                    | L290NB (API 5L: X42) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0050                    | E295 (St50-2)        | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ○   | ●   | ●   | ● | ○   | ○   | ●   | ○   | ○     | ○                                                                                           | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0481                    | P295GH (17Mn4)       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0436                    | P305GH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0482                    | P310GH (19Mn5)       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0437                    | P310NB               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0972                    | S315MC               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0973                    | S315NC               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0046                    | S320GP               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0060                    | E335 (St60-2)        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0473                    | P355GH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.8821                    | P355M                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.8832                    | P355ML1              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.8833                    | P355ML2              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0562                    | P355N                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0557                    | P355NB               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0565                    | P355NH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )**

|                              |                   | MAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |     |     |   |     |     |     |     |       | TIG                                                                                         |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek                |                   | G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S1<br>G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S1<br>G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S1<br>G 38 3 M21 2S1 / G 35 2 C1 2S1<br>G 46 4 M21 2T1 / G 42 3 C1 2T1<br>G 46 5 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1<br>G 46 5 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1<br>G 46 2 M21 2Mo / G 38 0 C1 2Mo<br>G 42 3 M21 3S1 / G 38 2 C1 3S1<br>G 42 4 M21 3S1 / G 38 3 C1 3S1<br>G 46 4 M21 4S1 / G 42 3 C1 4S1 |     |     |     |   |     |     |     |     |       | W 38 3 2S<br>W 42 3 3S1<br>W 46 4 2T1<br>W 46 5 4S1<br>W 46 2 2Mo                           |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy           |                   | OK AristoRod 12.50<br>OK Autrod 12.51<br>OK AristoRod 12.57<br>OK Autrod 12.58<br>OK AristoRod 12.62<br>OK AristoRod 12.63<br>OK Autrod 12.64<br>OK AristoRod 13.09<br>Weld G3S11<br>Purus 42 / 42 CF<br>Purus 46 / 46 CF                                                                                                                                                          |     |     |     |   |     |     |     |     |       | OK Tigrod 12.60<br>OK Tigrod 12.61<br>OK Tigrod 12.62<br>OK Tigrod 12.64<br>OK Tigrod 13.09 |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |     |     |   |     |     |     |     |       |                                                                                             |     |     |     |     |     |
| Opis<br>rozdział / nr strony |                   | D10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | D12 | D15 | D16 | - | D18 | D20 | D42 | D24 | D9/11 | D17/19                                                                                      | D25 | D26 | D27 | D28 | D48 |
| 1.0566                       | P355NL1           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   |     | ○   | ○   |
| 1.1106                       | P355NL2           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   |     | ○   | ○   |
| 1.8866                       | P355Q             | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8867                       | P355QH            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     |   | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   |     | ●   | ●   |
| 1.0571                       | P355QH1           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8868                       | P355QL1           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   |     | ○   | ○   |
| 1.8869                       | P355QL2           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   |     | ○   | ○   |
| 1.8814                       | S355G1 (+N)       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8801                       | S355G2+N          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8802                       | S355G3+N          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8803                       | S355G4 (+M)       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8804                       | S355G5+M          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8805                       | S355G6+M          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8808                       | S355G7+M (+N)     | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8810                       | S355G8+M (+N)     | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8811                       | S355G9+M (+N)     | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8813                       | S355G10+M (+N)    | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8806                       | S355G11 (+M) (+N) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.8809                       | S355G12 (+M) (+N) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.1182                       | S355G13+N (+QT)   | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.1184                       | S355G14+N (+QT)   | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.1190                       | S355G15+N (+QT)   | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   |     |     | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ○   | ●   | ●   | ○   | ○   |
| 1.0083                       | S355GP            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0554                       | S355J0C           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0547                       | S355J0H           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0577                       | S355J2            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0579                       | S355J2C           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0570                       | S355J2G3          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0576                       | S355J2H           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0045                       | S355JR            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0551                       | S355JRC           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0596                       | S355K2            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0594                       | S355K2C           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0512                       | S355K2H           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8823                       | S355M             | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0976                       | S355MC            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8845                       | S355MH            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   |     | ●   | ●     | ●                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                      | MAG |     |     |     |   |     |     |     |     |       | TIG    |     |     |     |     |     |
|---------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                      |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                      |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                      |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                      | D10 | D12 | D15 | D16 | - | D18 | D20 | D42 | D24 | D9/11 | D17/19 | D25 | D26 | D27 | D28 | D48 |
| 1.8834                    | S355ML               | ●   | ●   | ●   | ●   |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8846                    | S355MLH              | ●   | ●   | ●   | ●   | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ○   | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.0545                    | S355N                | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0977                    | S355NC               | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0539                    | S355NH               | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0546                    | S355NL               | ●   | ●   | ○   | ○   | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ○   | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0549                    | S355NLH              | ●   | ●   | ○   | ○   | ● | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●      | ○   | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.0070                    | E360 (St70-2)        |     |     |     |     |   |     |     | ○   |     |       |        | ○   |     |     |     | ○   |
| 1.0499                    | L360GA (API 5L: X52) | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0578                    | L360MB (API 5L: X52) | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0582                    | L360NB (API 5L: X52) | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8948                    | L360QB (API 5L: X52) | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0522                    | S390GP               | ●   | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8973                    | L415MB (API 5L: X60) | ●   | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8972                    | L415NB (API 5L: X60) | ●   | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8947                    | L415QB (API 5L: X60) | ●   | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8824                    | P420M                | ●   | ●   |     |     | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ○   | ●   | ●   |
| 1.8835                    | P420ML1              | ●   | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●      |     | ●   |     | ○   | ●   |
| 1.8828                    | P420ML2              | ●   | ●   |     |     |   | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●      |     | ●   |     | ○   | ○   |
| 1.8932                    | P420NH               | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ○   | ●   |
| 1.8936                    | P420QH               | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8830                    | S420G1+M (+QT)       | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.8857                    | S420G2+M (+QT)       | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.8851                    | S420G3 (+M)          | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.8859                    | S420G4 (+M)          | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.8853                    | S420G5+QT            | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.8852                    | S420G6+QT            | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   |     | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ○   |
| 1.8825                    | S420M                | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0980                    | S420MC               | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8847                    | S420MH               | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8836                    | S420ML               | ●   | ●   |     |     | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.8848                    | S420MLH              | ●   | ●   |     |     | ○ | ●   | ●   | ○   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.8902                    | S420N                | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0981                    | S420NC               | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8750                    | S420NH               | ●   | ●   |     |     | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8912                    | S420NL               | ●   | ●   |     |     | ○ | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      |     | ●   | ○   | ●   | ○   |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )

|                                            |                      | MAG                                                                 |     |     |     |   |     |     |     |     |       | TIG    |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek                              |                      |                                                                     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy                         |                      |                                                                     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy                           |                      |                                                                     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony                  |                      | D10                                                                 | D12 | D15 | D16 | . | D18 | D20 | D42 | D24 | D9/11 | D17/19 | D25 | D26 | D27 | D28 | D48 |
| 1.8751                                     | S420NLH              | ●                                                                   | ●   |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ●   | ○     | ●      |     | ●   | ○   | ●   | ○   |
| 1.0523                                     | S430GP               | ○                                                                   | ○   |     |     |   |     | ○   | ○   | ○   | ○     | ○      |     |     |     |     |     |
| 1.8975                                     | L450MB (API 5L: X65) |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8952                                     | L450QB (API 5L: X65) |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8826                                     | P460M                |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8837                                     | P460ML1              |                                                                     |     |     |     |   |     | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     |     | ●   | ○   |
| 1.8831                                     | P460ML2              |                                                                     |     |     |     |   |     | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     |     | ●   | ○   |
| 1.8905                                     | P460N                |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8935                                     | P460NH               |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8915                                     | P460NL1              |                                                                     |     |     |     |   |     | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     |     | ●   | ○   |
| 1.8918                                     | P460NL2              |                                                                     |     |     |     |   |     | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     |     | ●   | ○   |
| 1.8870                                     | P460Q                |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8871                                     | P460QH               |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8872                                     | P460QL1              |                                                                     |     |     |     |   |     | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     |     | ●   | ○   |
| 1.8864                                     | P460QL2              |                                                                     |     |     |     |   |     | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     |     | ●   | ○   |
| 1.8878                                     | S460G1+M (+QT)       |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8887                                     | S460G2+M (+QT)       |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8883                                     | S460G3 (+M)          |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8889                                     | S460G4 (+M)          |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8885                                     | S460G5+QT            |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8884                                     | S460G6+QT            |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ○   |
| 1.8827                                     | S460M                |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   |     |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.0982                                     | S460MC               |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8849                                     | S460MH               |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8838                                     | S460ML               |                                                                     |     |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ○   | ●   | ○   |
| 1.8850                                     | S460MLH              |                                                                     |     |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     | ○   | ●   | ○   |
| 1.8901                                     | S460N                |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8953                                     | S460NH               |                                                                     |     |     |     |   | ●   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.8903                                     | S460NL               |                                                                     |     |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ○   | ●   | ○   |
| 1.8956                                     | S460NLH              |                                                                     |     |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ○   |       | ●      |     |     | ○   | ●   | ○   |
| 1.8908                                     | S460Q                |                                                                     |     |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ○   | ●   | ○   |
| 1.8906                                     | S460QL               |                                                                     |     |     |     |   | ○   | ●   | ●   | ●   |       | ●      |     |     | ○   | ●   | ○   |
| 1.8916                                     | S460QL1              |                                                                     |     |     |     |   |     | ○   | ○   | ○   |       | ○      |     |     |     | ○   | ○   |
| 1.8977                                     | L485MB (API 5L: X70) |                                                                     |     |     |     |   |     | ○   | ○   | ○   |       | ○      |     |     |     | ○   | ○   |
| 1.8955                                     | L485QB (API 5L: X70) |                                                                     |     |     |     |   |     | ○   | ○   | ○   |       | ○      |     |     |     | ○   | ○   |
| Stale zbrojeniwowe (dla uzyskania wysokiej |                      | wytrzymałości należy użyć materiałów z R <sub>p0.2</sub> ≥ 500 MPa) |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| 1.0438                                     | B500A                | ○                                                                   | ○   |     |     |   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○     | ○      | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0439                                     | B500B                | ○                                                                   | ○   |     |     |   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○     | ○      | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                   | MAG |     |     |     |   |     |     |     |     |       | TIG    |     |     |     |     |     |
|---------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                   | D10 | D12 | D15 | D16 | . | D18 | D20 | D42 | D24 | D9/11 | D17/19 | D25 | D26 | D27 | D28 | D48 |
| Staliwa                   |                   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| 1.0420                    | GE200 (GS-38)     |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ●   |     |       | ○      |     | ○   |     | ○   | ●   |
| 1.0449                    | GS200             |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ●   |     |       | ○      |     | ○   |     | ○   | ●   |
| 1.0445                    | GE240 (GS-45)     |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ●   |     |       | ○      |     |     |     | ○   | ●   |
| 1.0455                    | GS240             |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ●   |     |       | ○      |     |     |     | ○   | ●   |
| 1.0558                    | GE300 (GS-60)     |     |     |     |     |   |     |     | ●   |     |       | ○      |     |     |     |     | ●   |
| 1.1131                    | G17Mn5            |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ●   |     |       | ○      |     | ○   |     | ○   | ●   |
| Stale okrętowe            |                   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| 1.0440                    | GL-A (S235JRS1)   | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0441                    | GL-A (S235JRS2)   | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0442                    | GL-B (S235J0S)    | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0474                    | GL-D (S235J2S2)   | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0475                    | GL-D (S235J2S1)   | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0476                    | GL-E (S235J4S)    | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0513                    | GL-A 32 (S315G1S) | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0514                    | GL-D 32 (S315G2S) | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0515                    | GL-E 32 (S315G3S) | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0583                    | GL-A 36 (S355G1S) | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0584                    | GL-D 36 (S355G2S) | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| 1.0589                    | GL-E 36 (S355G3S) | ●   | ●   |     | ●   |   | ●   | ●   |     |     | ●     | ●      |     |     |     | ●   |     |
| Stale węglowe             |                   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |       |        |     |     |     |     |     |
| 1.1151                    | C22E              | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1158                    | C25E              | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●     | ●      | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0528                    | C 30              |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ○   |     |       |        |     | ○   |     | ○   | ●   |
| 1.1178                    | C30E              |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ○   | ●   |       | ○      |     | ○   |     | ○   | ●   |
| 1.0501                    | C 35              |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ○   | ●   |       | ○      |     | ○   |     | ○   | ●   |
| 1.1181                    | C35E              |     |     |     |     |   | ○   | ○   | ○   | ●   |       | ○      |     | ○   |     | ○   | ●   |
| 1.0511                    | C 40              |     |     |     |     |   |     |     | ●   |     |       | ○      |     |     |     |     | ●   |
| 1.1186                    | C40E              |     |     |     |     |   |     |     | ●   |     |       |        |     |     |     |     | ●   |
| 1.0503                    | C 45              |     |     |     |     |   |     |     | ●   |     |       |        |     |     |     |     | ●   |
| 1.1191                    | C45E              |     |     |     |     |   |     |     | ●   |     |       |        |     |     |     |     | ●   |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                | FCW / MCW / OA |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
|---------------------------|----------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Typ / Gatunek             |                |                |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Materiał dodatkowy        |                |                |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
|                           |                |                |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Materiał rodzimy          |                |                |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |
| Opis rozdział / nr strony |                | E39            | E40 | E11 | E12 | E13 | E14 | E44 | E15 | . | . | E18 | E19 | E25 | E27 | E30 | E31 | E32 | E35 | E36 | E37 | E55 |   |
| 1.0252                    | L235           | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0458                    | L235GA         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0345                    | P235GH         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0112                    | P235S          | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0253                    | P235TR1        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0254                    | P235TR2        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0114                    | S235J0         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0115                    | S235J0C        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0117                    | S235J2         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0119                    | S235J2C        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0116                    | S235J2G3       | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0120                    | S235JRC        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0122                    | S235JRC        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0039                    | S235JRH        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0021                    | S240GP         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0459                    | L245GA         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0418                    | L245MB         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0457                    | L245NB         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0352                    | P245GH         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0111                    | P245NB         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0460                    | P250GH (C22.8) | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0452                    | P255QL         | ○              | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |
| 1.0971                    | S260NC         | ●              | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |
| 1.0425                    | P265GH         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0130                    | P265S          | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0423                    | P265NB         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0453                    | P265NL         | ○              | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |
| 1.0258                    | P265TR1        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0259                    | P265TR2        | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0023                    | S270GP         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0260                    | L275           | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0487                    | P275NH         | ●              | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● |
| 1.0488                    | P275NL1        | ○              | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |
| 1.1104                    | P275NL2        | ○              | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485$ MPa)

|                           |                      | FCW / MCW / OA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |                 |                 |                 |         |         |         |          |         |          |         |         |                   |
|---------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|-------------------|
| Typ / Gatunek             |                      | T 42 2 Y NO 2<br>T 35 Z Z Y NO 1<br>T 46 4 M M21 2 H5<br>T 42 4 M M21 3 H5<br>T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10<br>T 42 2 M M21 2 H5<br>T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5<br>T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5<br>T 42 6 1 N I B M21 1 H5<br>T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5<br>T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5<br>T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5<br>T 46 4 M M21 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5<br>T 46 2 1 N I R M21 3 / T 42 2 1 N I R C1 3<br>T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5<br>T 46 3 P C1 2 H5<br>T 46 5 P M21 1 H5<br>T 46 6 1 5 N I P C1 1 H5<br>T 42 6 1 N I B M21 1 H5<br>T 50 6 1 N I P M21 1 H5<br>T 50 6 1 N I P M21 1 H5 |              |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |                 |                 |                 |         |         |         |          |         |          |         |         |                   |
| Materiał dodatkowy        |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                 |                 |                 |                 |                |                 |                 |                 |                 |                 |         |         |         |          |         |          |         |         |                   |
| Materiał rodzimy          |                      | Coeshield 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Coeshield 15 | OK Tubrod 14,10 | OK Tubrod 14,11 | OK Tubrod 14,12 | OK Tubrod 14,13 | Coreweld 46 LS | OK Tubrod 15,00 | OK Tubrod 15,06 | OK Tubrod 15,13 | OK Tubrod 15,14 | OK Tubrod 15,15 | PZ 6102 | PZ 6111 | PZ 6113 | PZ 6113S | PZ 6114 | PZ 6116S | PZ 6125 | PZ 6138 | D.S. Prime 81-NiM |
| Opis rozdział / nr strony |                      | E39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E40          | E41             | E42             | E43             | E44             | E41            | E45             | .               | .               | E48             | E49             | E25     | E27     | E30     | E31      | E32     | E35      | E36     | E37     | E55               |
| 1.1100                    | P275SL               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0143                    | S275J0               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0140                    | S275J0C              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0149                    | S275J0H              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0145                    | S275J2               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0142                    | S275J2C              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0138                    | S275J2H              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0044                    | S275JR               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0128                    | S275JRC              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.8818                    | S275M                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.8843                    | S275MH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.8819                    | S275ML               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.8844                    | S275MLH              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0490                    | S275N                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0493                    | S275NH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0491                    | S275NL               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0497                    | S275NLH              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0426                    | P280GH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0477                    | P285NH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0478                    | P285QH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0483                    | L290GA (API 5L: X42) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0429                    | L290MB (API 5L: X42) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0484                    | L290NB (API 5L: X42) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0050                    | E295 (St50-2)        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0481                    | P295GH (17Mn4)       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0436                    | P305GH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0482                    | P310GH (19Mn5)       | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0437                    | P310NB               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0972                    | S315MC               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0973                    | S315NC               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0046                    | S320GP               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0060                    | E335 (St60-2)        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.0473                    | P355GH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.8821                    | P355M                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |
| 1.8832                    | P355ML1              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ●            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●       | ●       | ●       | ●        | ●       | ●        | ●       | ●       | ●                 |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                   | FCW / MCW / OA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                   | T 42 2 Y NO 2<br>T 35 Z Z Y NO 1<br>T 46 4 M M21 2 H5<br>T 42 4 M M21 3 H5<br>T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10<br>T 42 2 M M21 2 H5<br>T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5<br>T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5<br>T 42 6 1 Ni B M21 1 H5<br>T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5<br>T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5<br>T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5<br>T 46 4 M M21 2 H5 / T 46 4 M M24 2 H5<br>T 46 2 1 N R M21 3 / T 42 2 1 N R C1 3<br>T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5<br>T 46 3 P C1 2 H5<br>T 46 5 P M21 1 H5<br>T 46 6 1 5 Ni P C1 1 H5<br>T 42 6 1 Ni B M21 1 H5<br>T 50 6 1 Ni P M21 1 H5<br>T 50 6 1 Ni P M21 1 H5 |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                   | Coreshield 8<br>Coreshield 15<br>OK Tubrod 14.10<br>OK Tubrod 14.11<br>OK Tubrod 14.12<br>OK Tubrod 14.13<br>Coreweld 46 LS<br>OK Tubrod 15.00<br>OK Tubrod 15.06<br>OK Tubrod 15.13<br>OK Tubrod 15.14<br>OK Tubrod 15.15<br>PZ 6102<br>PZ 6111<br>PZ 6113<br>PZ 6113S<br>PZ 6114<br>PZ 6116S<br>PZ 6125<br>PZ 6138<br>D.S. Prime 81-NiM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                   | E39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E40 | E11 | E12 | E13 | E14 | E41 | E15 | - | - | E18 | E19 | E25 | E27 | E30 | E31 | E32 | E35 | E36 | E37 | E55 |
| 1.8833                    | P355ML2           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0562                    | P355N             | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0557                    | P355NB            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0565                    | P355NH            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0566                    | P355NL1           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1106                    | P355NL2           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8866                    | P355Q             | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8867                    | P355QH            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0571                    | P355QH1           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8868                    | P355QL1           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8869                    | P355QL2           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8814                    | S355G1 (+N)       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8801                    | S355G2+N          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8802                    | S355G3+N          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8803                    | S355G4 (+M)       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8804                    | S355G5+M          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8805                    | S355G6+M          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8808                    | S355G7+M (+N)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8810                    | S355G8+M (+N)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8811                    | S355G9+M (+N)     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8813                    | S355G10+M (+N)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8806                    | S355G11 (+M) (+N) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8809                    | S355G12 (+M) (+N) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1182                    | S355G13+N (+QT)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1184                    | S355G14+N (+QT)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1190                    | S355G15+N (+QT)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0083                    | S355GP            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0554                    | S355JOC           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0547                    | S355JOH           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0577                    | S355J2            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0579                    | S355J2C           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0570                    | S355J2G3          | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0576                    | S355J2H           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0045                    | S355JR            | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0551                    | S355JRC           | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                      | FCW / MCW / OA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                      | T 422 Y NO 2<br>T 352 Z Y NO 1<br>T 464 M M21 2 H5<br>T 424 M M21 3 H5<br>T 422 M M21 1 H10 / T 422 M C1 1 H10<br>T 422 M M21 2 H5<br>T 464 M M202 H5 / T 464 M M21 2 H5<br>T 423 B C1 2 H5 / T 423 B M21 2 H5<br>T 426 1Ni B M21 1 H5<br>T 464 P M21 1 H10 / T 423 P C1 1 H5<br>T 463 P M21 2 H5 / T 462 P C1 2 H5<br>T 462 P M21 2 H5 / T 462 P C1 2 H5<br>T 464 M M21 2 H5 / T 464 M M24 2 H5<br>T 462 1Ni R M21 3 / T 422 1Ni R C1 3<br>T 464 P M21 1 H10 / T 423 P C1 1 H5<br>T 463 P C1 2 H5<br>T 465 P M21 1 H5<br>T 466 1,5Ni P C1 1 H5<br>T 426 1Ni B M21 1 H5<br>T 506 1Ni P M21 1 H5<br>T 506 1Ni P M21 1 H5 |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                      | Coreshield 8<br>Coreshield 15<br>OK Tubrod 14.10<br>OK Tubrod 14.11<br>OK Tubrod 14.12<br>OK Tubrod 14.13<br>Coreweld 46 LS<br>OK Tubrod 15.00<br>OK Tubrod 15.06<br>OK Tubrod 15.13<br>OK Tubrod 15.14<br>OK Tubrod 15.15<br>PZ 6102<br>PZ 6111<br>PZ 6113<br>PZ 6113S<br>PZ 6114<br>PZ 6116S<br>PZ 6125<br>PZ 6138<br>D.S. Prime 81-NiM                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                      | E39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | E40 | E11 | E12 | E13 | E14 | E41 | E15 | - | - | E18 | E19 | E25 | E27 | E30 | E31 | E32 | E35 | E36 | E37 | E55 |
| 1.0596                    | S355K2               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0594                    | S355K2C              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0512                    | S355K2H              | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8823                    | S355M                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0976                    | S355MC               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8845                    | S355MH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8834                    | S355ML               | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8846                    | S355MLH              | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0545                    | S355N                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0977                    | S355NC               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0539                    | S355NH               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0546                    | S355NL               | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0549                    | S355NLH              | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0070                    | E360 (St70-2)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0499                    | L360GA (API 5L: X52) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0578                    | L360MB (API 5L: X52) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0582                    | L360NB (API 5L: X52) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8948                    | L360QB (API 5L: X52) | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ○   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0522                    | S390GP               | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.8973                    | L415MB (API 5L: X60) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8972                    | L415NB (API 5L: X60) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8947                    | L415QB (API 5L: X60) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8824                    | P420M                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ●   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8835                    | P420ML1              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8828                    | P420ML2              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8932                    | P420NH               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ●   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8936                    | P420QH               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8830                    | S420G1+M (+QT)       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   |     |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |
| 1.8857                    | S420G2+M (+QT)       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |
| 1.8851                    | S420G3 (+M)          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |
| 1.8859                    | S420G4 (+M)          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |
| 1.8853                    | S420G5+QT            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |
| 1.8852                    | S420G6+QT            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |
| 1.8825                    | S420M                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | ○   | ○   | ○   |     | ○   |     |   |   |     |     | ○   |     |     |     | ○   |     |     |     |     |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                      | FCW / MCW / OA |               |                   |                   |                                        |                   |                                       |                                      |                       |                                       |                                      |                                      |                                       |                                        |                                       |                  |
|---------------------------|----------------------|----------------|---------------|-------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Typ / Gatunek             |                      |                |               |                   |                   |                                        |                   |                                       |                                      |                       |                                       |                                      |                                      |                                       |                                        |                                       |                  |
|                           |                      | T 42 2 Y NO 2  | T 35 Z Y NO 1 | T 46 4 M M21 2 H5 | T 42 4 M M21 3 H5 | T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10 | T 42 2 M M21 2 H5 | T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5 | T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5 | T 42 6 INI B M21 1 H5 | T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5 | T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5 | T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5 | T 46 4 M M21 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5 | T 46 2 INI R M21 3 / T 42 2 INI R C1 3 | T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5 | T 46 3 P C1 2 H5 |
| Materiał dodatkowy        | Materiał rodzimy     | Coreshield 8   | Coreshield 15 | OK Tubrod 14.10   | OK Tubrod 14.11   | OK Tubrod 14.12                        | OK Tubrod 14.13   | Coreweld 46 LS                        | OK Tubrod 15.00                      | OK Tubrod 15.06       | OK Tubrod 15.13                       | OK Tubrod 15.14                      | OK Tubrod 15.15                      | PZ 6102                               | PZ 6111                                | PZ 6113                               | PZ 6113S         |
|                           |                      | E39            | E40           | E11               | E12               | E13                                    | E14               | E41                                   | E15                                  | .                     | .                                     | E18                                  | E19                                  | E25                                   | E27                                    | E30                                   | E31              |
| Opis rozdział / nr strony |                      | E39            | E40           | E11               | E12               | E13                                    | E14               | E41                                   | E15                                  | .                     | .                                     | E18                                  | E19                                  | E25                                   | E27                                    | E30                                   | E31              |
| 1.0980                    | S420MC               |                |               | ●                 | ●                 | ●                                      | ●                 | ●                                     | ●                                    | ●                     | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8847                    | S420MH               |                |               | ●                 | ●                 | ●                                      | ●                 | ●                                     | ●                                    | ●                     | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8836                    | S420ML               |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8848                    | S420MLH              |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8902                    | S420N                |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.0981                    | S420NC               |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8750                    | S420NH               |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8912                    | S420NL               |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8751                    | S420NLH              |                |               | ●                 | ●                 | ○                                      | ○                 | ●                                     | ○                                    | ●                     | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ●                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.0523                    | S430GP               | ○              |               | ●                 | ●                 | ●                                      | ●                 | ●                                     | ●                                    | ●                     | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8975                    | L450MB (API 5L: X65) |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8952                    | L450QB (API 5L: X65) |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8826                    | P460M                |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8837                    | P460ML1              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8831                    | P460ML2              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8905                    | P460N                |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8935                    | P460NH               |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8915                    | P460NL1              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8918                    | P460NL2              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8870                    | P460Q                |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8871                    | P460QH               |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8872                    | P460QL1              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8864                    | P460QL2              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8878                    | S460G1+M (+QT)       |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8887                    | S460G2+M (+QT)       |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8883                    | S460G3 (+M)          |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8889                    | S460G4 (+M)          |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8885                    | S460G5+QT            |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8884                    | S460G6+QT            |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8827                    | S460M                |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.0982                    | S460MC               |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8849                    | S460MH               |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |
| 1.8838                    | S460ML               |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8850                    | S460MLH              |                |               | ○                 |                   |                                        |                   | ○                                     |                                      |                       | ○                                     | ○                                    | ○                                    | ○                                     | ○                                      | ○                                     | ○                |
| 1.8901                    | S460N                |                |               | ●                 |                   |                                        |                   | ●                                     |                                      |                       | ●                                     | ●                                    | ●                                    | ●                                     | ●                                      | ●                                     | ●                |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                                                                                                                          |                      | FCW / MCW / OA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek                                                                                                            |                      | T 42 2 Y NO 2<br>T 35 Z Z Y NO 1<br>T 46 4 M M21 2 H5<br>T 42 4 M M21 3 H5<br>T 42 2 M M21 1 H10 / T 42 2 M C1 1 H10<br>T 42 2 M M21 2 H5<br>T 46 4 M M20 2 H5 / T 46 4 M M21 2 H5<br>T 42 3 B C1 2 H5 / T 42 3 B M21 2 H5<br>T 42 6 1 Ni B M21 1 H5<br>T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5<br>T 46 3 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5<br>T 46 2 P M21 2 H5 / T 46 2 P C1 2 H5<br>T 46 4 M M21 2 H5 / T 46 4 M M24 2 H5<br>T 46 2 1 Ni R M21 3 / T 42 2 1 Ni R C1 3<br>T 46 4 P M21 1 H10 / T 42 3 P C1 1 H5<br>T 46 3 P C1 2 H5<br>T 46 5 P M21 1 H5<br>T 46 6 1 5 Ni P C1 1 H5<br>T 42 6 1 Ni B M21 1 H5<br>T 50 6 1 Ni P M21 1 H5<br>T 50 6 1 Ni P M21 1 H5 |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy                                                                                                       |                      | Coreshield 8<br>Coreshield 15<br>OK Tubrod 14.10<br>OK Tubrod 14.11<br>OK Tubrod 14.12<br>OK Tubrod 14.13<br>Coreweld 46 LS<br>OK Tubrod 15.00<br>OK Tubrod 15.06<br>OK Tubrod 15.13<br>OK Tubrod 15.14<br>OK Tubrod 15.15<br>PZ 6102<br>PZ 6111<br>PZ 6113<br>PZ 6113S<br>PZ 6114<br>PZ 6116S<br>PZ 6125<br>PZ 6138<br>D.S. Prime 81-NiM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy                                                                                                         |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony                                                                                                |                      | E39                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | E40 | E11 | E12 | E13 | E14 | E41 | E15 | . | . | E18 | E19 | E25 | E27 | E30 | E31 | E32 | E35 | E36 | E37 | E55 |
| 1.8953                                                                                                                   | S460NH               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | ●   |     |     |     |     |     |   |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8903                                                                                                                   | S460NL               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | ○   |     |     |     |     |     |   |   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8956                                                                                                                   | S460NLH              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | ○   |     |     |     |     |     |   |   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8908                                                                                                                   | S460Q                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | ●   |     |     |     |     |     |   |   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8906                                                                                                                   | S460QL               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | ○   |     |     |     |     |     |   |   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8916                                                                                                                   | S460QL1              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | ○   |     |     |     |     |     |   |   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.8977                                                                                                                   | L485MB (API 5L: X70) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   |
| 1.8955                                                                                                                   | L485QB (API 5L: X70) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   |
| Stale zbrojeniowe (do połączeń wymagających wysokiej wytrzymałości należy użyć materiałów z R <sub>p0,2</sub> ≥ 500 MPa) |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0438                                                                                                                   | B500A                | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.0439                                                                                                                   | B500B                | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○ | ○ | ○   | ○   | ○   |     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| Stale węglowe                                                                                                            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.1151                                                                                                                   | C22E                 | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1158                                                                                                                   | C25E                 | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0528                                                                                                                   | C 30                 | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1178                                                                                                                   | C30E                 | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0501                                                                                                                   | C 35                 | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.1181                                                                                                                   | C35E                 | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0511                                                                                                                   | C 40                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.1186                                                                                                                   | C40E                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.0503                                                                                                                   | C 45                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.1191                                                                                                                   | C45E                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.0540                                                                                                                   | C 50                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.1206                                                                                                                   | C50E                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.0535                                                                                                                   | C 55                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.1203                                                                                                                   | C55E                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.0601                                                                                                                   | C 60                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| 1.1221                                                                                                                   | C60E                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   |
| Staliwa                                                                                                                  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0420                                                                                                                   | GE200 (GS-38)        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0449                                                                                                                   | GS200                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0446                                                                                                                   | GE240 (GS-45)        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0455                                                                                                                   | GS240                | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0558                                                                                                                   | GE300 (GS-60)        | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ○ | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   |
| 1.1131                                                                                                                   | G17Mn5               | ●                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                     | FCW / MCW / OA     |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------|---------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                     | Typ / Gatunek      |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                     | Materiał dodatkowy |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy          |                     | Materiał rodzimy   |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                     | E39                | E40 | E11 | E12 | E13 | E14 | E41 | E15 | - | - | E18 | E19 | E25 | E27 | E30 | E31 | E32 | E35 | E36 | E37 | E55 |
| 1.0440                    | GL-A (S235JRS1)     | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0441                    | GL-A (S235JRS2)     | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0442                    | GL-B (S235J0S)      | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0474                    | GL-D (S235J2S2)     | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0475                    | GL-D (S235J2S1)     | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0476                    | GL-E (S235J4S)      | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0513                    | GL-A 32 (S315G1S)   | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0514                    | GL-D 32 (S315G2S)   | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0515                    | GL-E 32 (S315G3S)   | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8840                    | GL-F 32 (S315G4S)   |                    |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0583                    | GL-A 36 (S355G1S)   | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0584                    | GL-D 36 (S355G2S)   | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0589                    | GL-E 36 (S355G3S)   | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8841                    | GL-F 36 (S355G4S)   |                    |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0532                    | GL-A 40 (S390G1S)   |                    |     | ●   |     |     |     | ●   |     |   |   | ●   |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0534                    | GL-D 40 (S390G2S)   |                    |     |     | ●   |     |     | ●   |     |   |   |     |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.0560                    | GL-E 40 (S390G3S)   |                    |     |     | ●   |     |     | ●   |     |   |   | ●   |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| 1.8842                    | GL-F 40 (S390G4S)   |                    |     | ●   |     |     |     | ●   |     |   |   | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| Stale szynowe             |                     |                    |     |     |     |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0521                    | R200 (StSch 700)    |                    |     |     |     |     |     | ●   |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0524                    | R220 (StSch 800)    |                    |     |     |     |     |     | ●   |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0623                    | R260 (StSch 900A)   |                    |     |     |     |     |     | ●   |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0624                    | R260Mn (StSch 900B) |                    |     |     |     |     |     | ●   |     |   |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.1131                    | G17Mn5              | ●                  |     | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ● | ● | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
 ○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                | SAW             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                 |                     |                  |                  |                  |                  |
|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Typ / Gatunek             |                | S 35 4 AB S1    | S 42 A AR S1    | S 38 4 AB S2    | S 38 5 AB S2    | S 46 0 AR S2    | S 38 5 FB S2Si  | S 38 4 AB S2Si  | S 38 5 AB S2Si  | S 46 2 AB S2Mo  | S 46 3 AB S2Mo  | S 46 3 AB S3    | S 46 6 FB S3Si  | S 506 FB S3Ni1Mo0,2 | S 46 6 AB S2Ni2 | (S 46 6 AB S2MoTiB) | S 42 2 AB T3     | S 42 4 AB T3     | S 46 5 FB T3Ni1  | S 46 4 AB T2     |
| Materiał rodzimy          | Topnik OK Flux | 10.71           | 10.81           | 10.71           | 10.72           | 10.81           | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.62           | 10.62               | 10.72           | 10.72               | 10.71            | 10.71            | 10.62            | 10.71            |
|                           | Drut SAW       | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32 | OK Autrod 13.24     | OK Autrod 13.27 | OK Autrod 13.64     | OK Tubrod 14.00S | OK Tubrod 15.00S | OK Tubrod 15.24S | OK Tubrod 15.24S |
| Opis rozdział / nr strony |                | H4/I14          | H4/I23          | H5/I14          | H5/I16          | H5/I24          | H6/I6           | H6/I14          | H6/I16          | H7/I14          | H7/I16          | -               | H8/I6           | H15/I6              | H16/I16         | H23/I16             | H35/I14          | H36/I14          | H37/I6           | H37/I14          |
| 1.0252                    | L235           | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0458                    | L235GA         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0345                    | P235GH         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0112                    | P235S          | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0253                    | P235TR1        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0254                    | P235TR2        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0114                    | S235J0         | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0115                    | S235J0C        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0117                    | S235J2         | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0119                    | S235J2C        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0116                    | S235J2G3       | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0120                    | S235JRC        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0122                    | S235JRC        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0039                    | S235JRH        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0021                    | S240GP         | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0459                    | L245GA         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0418                    | L245MB         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0457                    | L245NB         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0352                    | P245GH         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0111                    | P245NB         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0460                    | P250GH (C22.8) | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0452                    | P255QL         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ○                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0971                    | S260NC         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0425                    | P265GH         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0130                    | P265S          | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0423                    | P265NB         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0453                    | P265NL         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ○               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0258                    | P265TR1        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0259                    | P265TR2        | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0023                    | S270GP         | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ○                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0260                    | L275           | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               |                     | ●               | ●                   | ○                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0487                    | P275NH         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ○               | ○                   | ●               | ●                   | ○                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0488                    | P275NL1        | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ○                   | ●               | ●                   | ○                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1104                    | P275NL2        | ○               | ○               | ○               | ●               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○                   | ○               | ○                   | ○                | ○                | ○                | ○                |
| 1.1100                    | P275SL         | ○               | ○               | ○               | ●               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○               | ○                   | ○               | ○                   | ○                | ○                | ○                | ○                |
| 1.0143                    | S275J0         | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ○                | ●                | ●                | ●                |

|                           |                      | SAW            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                 |                     |                 |                  |                  |                  |
|---------------------------|----------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Typ / Gatunek             |                      | S 35 4 AB S1   | S 42 A AR S1    | S 38 4 AB S2    | S 38 5 AB S2    | S 46 0 AR S2    | S 38 5 FB S2Si  | S 38 4 AB S2Si  | S 38 5 AB S2Si  | S 46 2 AB S2Mo  | S 46 3 AB S2Mo  | S 46 3 AB S3    | S 46 6 FB S3Si  | S 50 6 FB S3NiMo0,2 | S 46 6 AB S2Ni2 | (S 46 6 AB S2MoTiB) | S 42 2 AB T3    | S 42 4 AB T3     | S 46 5 FB T3Ni1  | S 46 4 AB TZ     |
| Materiał rodzimy          |                      | Topnik OK Flux | 10.71           | 10.81           | 10.71           | 10.72           | 10.81           | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.72           | 10.62           | 10.62               | 10.72           | 10.72               | 10.71           | 10.71            | 10.62            | 10.71            |
|                           |                      | Drut SAW       | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32     | OK Autrod 13.24 | OK Autrod 13.27     | OK Autrod 13.64 | OK Tubrod 14.00S | OK Tubrod 15.00S | OK Tubrod 15.24S |
| Opis rozdział / nr strony |                      | H4/I14         | H4/I23          | H5/I14          | H5/I16          | H5/I24          | H6/I6           | H6/I14          | H6/I16          | H7/I14          | H7/I16          | -               | H8/I6           | H15/I6              | H16/I16         | H23/I16             | H35/I14         | H36/I14          | H37/I6           | H37/I14          |
| 1.0140                    | S275J0C              | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0149                    | S275J0H              | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0145                    | S275J2               | ●              | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0142                    | S275J2C              | ●              | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0138                    | S275J2H              | ●              | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0044                    | S275JR               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0128                    | S275JRC              | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8818                    | S275M                | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8843                    | S275MH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8819                    | S275ML               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ○               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8844                    | S275MLH              | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ○               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0490                    | S275N                | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0493                    | S275NH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0491                    | S275NL               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ○               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0497                    | S275NLH              | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ○               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0426                    | P280GH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0477                    | P285NH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0478                    | P285QH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0483                    | L290GA (API 5L: X42) | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0429                    | L290MB (API 5L: X42) | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0484                    | L290NB (API 5L: X42) | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0050                    | E295 (St50-2)        | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0481                    | P295GH (17Mn4)       | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0436                    | P305GH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0482                    | P310GH (19Mn5)       | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0437                    | P310NB               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0972                    | S315MC               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0973                    | S315NC               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0046                    | S320GP               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0060                    | E335 (St60-2)        | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0473                    | P355GH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8821                    | P355M                | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8832                    | P355ML1              | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ○               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8833                    | P355ML2              | ○              | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                   | ●               | ○                   | ○               | ●                | ●                | ○                |
| 1.0562                    | P355N                | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0557                    | P355NB               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0565                    | P355NH               | ●              | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●               | ●                | ●                | ●                |

# Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \geq 485 \text{ MPa}$ )

|                           |                   | SAW             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                      |                 |                    |                 |                  |                  |                  |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Typ / Gatunek             |                   | S 35 4 AB S1    | S 42 A AR S1    | S 38 4 AB S2    | S 38 5 AB S2    | S 46 0 AR S2    | S 38 5 FB S2Si  | S 38 4 AB S2Si  | S 38 5 AB S2Si  | S 46 2 AB S2Mo  | S 46 3 AB S2Mo  | S 46 3 AB S3    | S 46 6 FB S3Si  | S 50 6 FB S3Ni1Mo0,2 | S 46 6 AB S2Ni2 | (S 46 6 AB S2MoTB) | S 42 2 AB T3    | S 42 4 AB T3     | S 46 5 FB T3Ni1  | S 46 4 AB T2     |
| Topnik OK Flux            | Drut SAW          | 10.71           | 10.81           | 10.71           | 10.72           | 10.81           | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.62           | 10.62                | 10.72           | 10.72              | 10.71           | 10.71            | 10.62            | 10.71            |
|                           |                   | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32      | OK Autrod 13.24 | OK Autrod 13.27    | OK Autrod 13.64 | OK Tubrod 14.00S | OK Tubrod 15.00S | OK Tubrod 15.24S |
| Materiał rodzimy          |                   | H4/I14          | H4/I23          | H5/I14          | H5/I16          | H5/I24          | H6/I6           | H6/I14          | H6/I16          | H7/I14          | H7/I16          | -               | H8/I6           | H15/I6               | H16/I16         | H23/I16            | H35/I14         | H36/I14          | H37/I6           | H37/I14          |
| Opis rozdział / nr strony |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                      |                 |                    |                 |                  |                  |                  |
| 1.0566                    | P355NL1           | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ○               | ●                | ●                | ○                |
| 1.1106                    | P355NL2           | ○               |                 | ○               | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ○               | ○                | ●                | ○                |
| 1.8866                    | P355Q             | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8867                    | P355QH            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0571                    | P355QH1           | ●               | ○               |                 |                 | ○               |                 |                 | ●               |                 |                 |                 |                 |                      |                 |                    |                 |                  |                  |                  |
| 1.8868                    | P355QL1           | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ○               | ●                | ●                | ○                |
| 1.8869                    | P355QL2           | ○               |                 | ○               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ○               | ○                | ●                | ○                |
| 1.8814                    | S355G1 (+N)       | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ○                | ○                |
| 1.8801                    | S355G2+N          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8802                    | S355G3+N          |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8803                    | S355G4 (+M)       |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8804                    | S355G5+M          |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8805                    | S355G6+M          |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8808                    | S355G7+M (+N)     |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8810                    | S355G8+M (+N)     |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8811                    | S355G9+M (+N)     |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8813                    | S355G10+M (+N)    |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8806                    | S355G11 (+M) (+N) |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.8809                    | S355G12 (+M) (+N) |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.1182                    | S355G13+N (+QT)   |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.1184                    | S355G14+N (+QT)   |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.1190                    | S355G15+N (+QT)   |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                  |                 | ●                | ○                | ○                |
| 1.0083                    | S355GP            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0554                    | S355J0C           | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0547                    | S355J0H           | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0577                    | S355J2            | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0579                    | S355J2C           | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0570                    | S355J2G3          | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0576                    | S355J2H           | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0045                    | S355JR            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0551                    | S355JRC           | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0596                    | S355K2            | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0594                    | S355K2C           | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0512                    | S355K2H           | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8823                    | S355M             | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.0976                    | S355MC            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |
| 1.8845                    | S355MH            | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                  | ●               | ●                | ●                | ●                |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                      | SAW             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                      |                 |
|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Typ / Gatunek             |                      | S 35 4 AB S1    | S 42 A AR S1    | S 38 4 AB S2    | S 38 5 AB S2    | S 46 0 AR S2    | S 38 5 FB S2Si  | S 38 4 AB S2Si  | S 38 5 AB S2Si  | S 46 2 AB S2Mo  | S 46 3 AB S2Mo  | S 46 3 AB S3    | S 46 6 FB S3Si  | S 50 6 FB S3Ni1Mo0.2 | S 46 6 AB S2Ni2 |
| Topnik OK Flux            |                      | 10.71           | 10.81           | 10.71           | 10.72           | 10.81           | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.62           | 10.62                | 10.72           |
| Drut SAW                  |                      | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32 | OK Autrod 13.24      | OK Autrod 13.27 |
| Materiał rodzimy          |                      | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32 | OK Autrod 13.24      | OK Autrod 13.27 |
| Opis rozdział / nr strony |                      | H4/I14          | H4/I23          | H5/I14          | H5/I16          | H5/I24          | H6/I16          | H6/I14          | H6/I16          | H7/I14          | H7/I16          | -               | H8/I6           | H15/I6               | H16/I16         |
| 1.8834                    | S355ML               | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8846                    | S355MLH              | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0545                    | S355N                | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ○               |
| 1.0977                    | S355NC               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0539                    | S355NH               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0546                    | S355NL               | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ○               |
| 1.0549                    | S355NLH              | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ○               |
| 1.0070                    | E360 (St70-2)        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               |                      |                 |
| 1.0499                    | L360GA (API 5L: X52) | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0578                    | L360MB (API 5L: X52) | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0582                    | L360NB (API 5L: X52) | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8948                    | L360QB (API 5L: X52) | ●               |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0522                    | S390GP               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8973                    | L415MB (API 5L: X60) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8972                    | L415NB (API 5L: X60) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8947                    | L415QB (API 5L: X60) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8824                    | P420M                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8835                    | P420ML1              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8828                    | P420ML2              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8932                    | P420NH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8936                    | P420QH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8830                    | S420G1+M (+QT)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ○               |
| 1.8857                    | S420G2+M (+QT)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ○               |
| 1.8851                    | S420G3 (+M)          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ○               |
| 1.8859                    | S420G4 (+M)          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ○               |
| 1.8853                    | S420G5+QT            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ○               |
| 1.8852                    | S420G6+QT            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ○               |
| 1.8825                    | S420M                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0980                    | S420MC               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8847                    | S420MH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8836                    | S420ML               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8848                    | S420MLH              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8902                    | S420N                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.0981                    | S420NC               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8750                    | S420NH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8912                    | S420NL               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |
| 1.8751                    | S420NLH              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                      | SAW             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                      |                 |                     |                  |                  |                  |                  |  |
|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| Typ / Gatunek             |                      | S 35 4 AB S1    | S 42 A AR S1    | S 38 4 AB S2    | S 38 5 AB S2    | S 46 0 AR S2    | S 38 5 FB S2Si  | S 38 4 AB S2Si  | S 38 5 AB S2Si  | S 46 2 AB S2Mo  | S 46 3 AB S2Mo  | S 46 3 AB S3    | S 46 6 FB S3Si  | S 50 6 FB S3Ni1Mo0.2 | S 46 6 AB S2Ni2 | (S 46 6 AB S2MoTiB) | S 42 2 AB T3     | S 42 4 AB T3     | S 46 5 FB T3Ni1  | S 46 4 AB TZ     |  |
| Materiał rodzimy          | Topnik OK Flux       | 10.71           | 10.81           | 10.71           | 10.72           | 10.81           | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.62           | 10.62                | 10.72           | 10.72               | 10.71            | 10.71            | 10.62            | 10.71            |  |
|                           | Drut SAW             | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32 | OK Autrod 13.24      | OK Autrod 13.27 | OK Autrod 13.64     | OK Tubrod 14.00S | OK Tubrod 15.00S | OK Tubrod 15.24S | OK Tubrod 15.24S |  |
| Opis rozdział / nr strony |                      | H41/I14         | H41/I23         | H51/I14         | H51/I16         | H51/I24         | H61/I6          | H61/I14         | H61/I16         | H71/I14         | H71/I16         | -               | H81/I6          | H15/I16              | H16/I16         | H23/I16             | H35/I14          | H36/I14          | H37/I16          | H37/I14          |  |
| 1.0523                    | S430GP               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   | ●                |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8975                    | L450MB (API 5L: X65) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8952                    | L450QB (API 5L: X65) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                      |                 |                     |                  |                  |                  |                  |  |
| 1.8826                    | P460M                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8837                    | P460ML1              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8831                    | P460ML2              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8905                    | P460N                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8935                    | P460NH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8915                    | P460NL1              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8918                    | P460NL2              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8870                    | P460Q                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8871                    | P460QH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8872                    | P460QL1              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8864                    | P460QL2              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8878                    | S460G1+M (+QT)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8887                    | S460G2+M (+QT)       |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8883                    | S460G3 (+M)          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8889                    | S460G4 (+M)          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8885                    | S460G5+QT            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8884                    | S460G6+QT            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8827                    | S460M                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.0982                    | S460MC               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8849                    | S460MH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8838                    | S460ML               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8850                    | S460MLH              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8901                    | S460N                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8953                    | S460NH               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ●                |  |
| 1.8903                    | S460NL               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8956                    | S460NLH              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8908                    | S460Q                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8906                    | S460QL               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ●               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ●                | ○                |  |
| 1.8916                    | S460QL1              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ○               | ○               | ○               | ●               | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  | ○                | ○                |  |
| 1.8977                    | L485MB (API 5L: X70) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  |                  |                  |  |
| 1.8955                    | L485QB (API 5L: X70) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               |                 |                 |                 | ●                    | ●               | ●                   |                  |                  |                  |                  |  |

# **Materiały do spawania stali niestopowych i niskostopowych ( $R_e \leq 485 \text{ MPa}$ )**

|                           |                   | SAW             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                 |                     |                  |                  |                  |                  |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Typ / Gatunek             |                   | S 35 4 AB S1    | S 42 A AR S1    | S 38 4 AB S2    | S 38 5 AB S2    | S 46 0 AR S2    | S 38 5 FB S2Si  | S 38 4 AB S2Si  | S 38 5 AB S2Si  | S 46 2 AB S2Mo  | S 46 3 AB S2Mo  | S 46 3 AB S3    | S 46 6 FB S3Si  | S 506 FB S3Ni1Mo0,2 | S 46 6 AB S2Ni2 | (S 46 6 AB S2MoTiB) | S 42 2 AB T3     | S 42 4 AB T3     | S 46 5 FB T3Ni1  | S 46 4 AB T2     |
| Materiał rodzimy          | Topnik OK Flux    | 10.71           | 10.81           | 10.71           | 10.72           | 10.81           | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.72           | 10.71           | 10.62           | 10.62               | 10.72           | 10.72               | 10.71            | 10.71            | 10.62            | 10.71            |
|                           | Drut SAW          | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.10 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.20 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.22 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.30 | OK Autrod 12.32 | OK Autrod 13.24     | OK Autrod 13.27 | OK Autrod 13.64     | OK Tubrod 14.00S | OK Tubrod 15.00S | OK Tubrod 15.24S | OK Tubrod 15.24S |
| Opis rozdział / nr strony |                   | H41/14          | H41/23          | H51/14          | H51/16          | H51/24          | H61/6           | H61/14          | H61/16          | H71/14          | H71/16          | -               | H8/6            | H15/16              | H16/16          | H23/16              | H35/14           | H36/14           | H37/16           | H37/14           |
| Stale węglowe             |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                 |                     |                  |                  |                  |                  |
| 1.1151                    | C22E              |                 | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1158                    | C25E              |                 | ○               | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0528                    | C 30              |                 |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1178                    | C30E              |                 |                 | ●               | ●               |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0501                    | C 35              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1181                    | C35E              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0511                    | C 40              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1186                    | C40E              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0503                    | C 45              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1191                    | C45E              |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| Staliwa                   |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                 |                     |                  |                  |                  |                  |
| 1.0420                    | GE200 (GS-38)     |                 |                 | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0449                    | GS200             |                 |                 | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0446                    | GE240 (GS-45)     |                 |                 | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0455                    | GS240             |                 |                 | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0558                    | GE300 (GS-60)     |                 |                 | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.1131                    | G17Mn5            |                 |                 | ●               | ●               | ○               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●               | ●                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| Stale okrętowe            |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                     |                 |                     |                  |                  |                  |                  |
| 1.0440                    | GL-A (S235JRS1)   | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0441                    | GL-A (S235JRS2)   | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0442                    | GL-B (S235J0S)    | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0474                    | GL-D (S235J2S2)   | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0475                    | GL-D (S235J2S1)   | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0476                    | GL-E (S235J4S)    | ●               |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               |                     | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0513                    | GL-A 32 (S315G1S) |                 |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0514                    | GL-D 32 (S315G2S) |                 |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0515                    | GL-E 32 (S315G3S) |                 |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ○               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.8840                    | GL-F 32 (S315G4S) |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ○               |                 |                 |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0583                    | GL-A 36 (S355G1S) |                 |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0584                    | GL-D 36 (S355G2S) |                 |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0589                    | GL-E 36 (S355G3S) |                 |                 | ●               | ○               | ●               | ●               | ○               | ○               | ●               | ○               |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.8841                    | GL-F 36 (S355G4S) |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ○               |                 |                 |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0532                    | GL-A 40 (S390G1S) |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ○               |                 |                 |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0534                    | GL-D 40 (S390G2S) |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ○               |                 |                 |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.0560                    | GL-E 40 (S390G3S) |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ○               |                 |                 |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |
| 1.8842                    | GL-F 40 (S390G4S) |                 |                 |                 |                 |                 |                 | ●               | ○               |                 |                 |                 | ●               | ○                   | ●               | ●                   | ●                | ●                | ●                | ●                |

# Materiały do spawania stali odpornych na korozję atmosferyczną

|                                                                          |               | MMA            |  |  |  | MAG                                      |  |  |  | TIG             |  |  |  | FCW                                       |  |  |  | SAW                                                                                                              |  |  |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|--|--|--|------------------------------------------|--|--|--|-----------------|--|--|--|-------------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|
| Typ / Gatunek                                                            |               | E 46 5 Z B 3 2 |  |  |  | G 46 4 M21 Z 3Ni1Cu / G 42 0 C1 Z 3Ni1Cu |  |  |  | W 46 6 W3Ni1    |  |  |  | T 42 2 Z P C1 1 H5 / T 46 2 Z P M21 1 H10 |  |  |  | SA FB 1 65 DC<br>S 46 3 FB S2NiCu<br>SA AB 1 67 AC H5<br>S 46 3 AB S2Ni1Cu<br>SA AR 1 97 AC<br>S 50 A AR S2Ni1Cu |  |  |   |
| Materiał dodatkowy                                                       |               |                |  |  |  |                                          |  |  |  |                 |  |  |  |                                           |  |  |  |                                                                                                                  |  |  |   |
| Materiał rodzimy                                                         |               | OK 73.08       |  |  |  | OK AristoRod 13.26                       |  |  |  | OK Tigrod 13.26 |  |  |  | PZ 6112                                   |  |  |  | OK Flux 10.61<br>OK Autrod 13.36<br>OK Flux 10.71<br>OK Autrod 13.36<br>OK Flux 10.81<br>OK Autrod 13.36         |  |  |   |
| Opis rozdział / nr strony                                                |               | C28            |  |  |  | D29                                      |  |  |  | D39             |  |  |  | E29                                       |  |  |  | I 4<br>H18<br>I 14<br>H18<br>I 24<br>H18                                                                         |  |  |   |
| Stale o zwiększonej odporności na korozję atmosferyczną wg PN-EN 10025-5 |               |                |  |  |  |                                          |  |  |  |                 |  |  |  |                                           |  |  |  |                                                                                                                  |  |  |   |
| 1.8945                                                                   | S355J0WP      | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ○ |
| 1.8946                                                                   | S355J2WP      | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ○ |
| 1.8958                                                                   | S235J0W       | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ● |
| 1.8959                                                                   | S355J0W       | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ○ |
| 1.8960                                                                   | S235JRW       | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ● |
| 1.8961                                                                   | S235J2W       | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ● |
| 1.8962                                                                   | 9CrNiCuP3-2-4 | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ○ |
| 1.8965                                                                   | S355J2W       | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ○ |
| 1.8967                                                                   | S355K2W       | ●              |  |  |  | ●                                        |  |  |  | ●               |  |  |  | ●                                         |  |  |  | ●                                                                                                                |  |  | ○ |

- = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne przy konstrukcjach grubościennych należy użyć topników zasadowych

# Materiały do spawania stali o wysokiej wytrzymałości ( $R_e > 485 \text{ MPa}$ )

|                             | MMA                                                                                                                                                                                        |            |            |          |          |          |          |          | MAG                                                                                                                |                 | TIG             | FCW / MCW                                                                                                                                           |              |         |                |                | SAW                                                                               |                 |             |               |                 |                 |                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Typ / Gatunek               | E50 6 Mn1NiB 1 2 H5<br>E55 6 Mn1NiMo B T 3 2 H5<br>E69 5 Mn2NiMo B 3 2 H5<br>E50 4 Z B 4 2 H5<br>E55 4 MnMo B 3 2 H5<br>E62 4 Z B T 3 2 H5<br>E69 4 Mn2NiCrMo B 4 2 H5<br>E89 6 Z B 4 2 H5 |            |            |          |          |          |          |          | G 55 4 M21 Mn3NiCrMo<br>G 69 4 M21 Mn3NiCrMo<br>G 79 4 M21 Mn4Ni2CrMo<br>G 89 4 M21 Mn4Ni2CrMo<br>W 55 4 Mn3NiCrMo |                 |                 | T 50 6 1Ni P M21 1 H5<br>T 55 6 Z M M21 2 H5<br>T 69 6 Mn2NiMo M M 2 H5<br>T 69 4 Mn2NiMo M M21 2<br>T 69 4 2NiMo P M21 2 H5<br>T 89 4 Z M M21 2 H5 |              |         |                |                | SA FB 1 55 AC H5<br>S 55 6 FB S3Ni1Mo<br>S 69 6 FB S3Ni2,5CrMo<br>T 69 6 FB TZ H5 |                 |             |               |                 |                 |                  |
| Materiał dodatkowy          |                                                                                                                                                                                            |            |            |          |          |          |          |          |                                                                                                                    |                 |                 |                                                                                                                                                     |              |         |                |                |                                                                                   |                 |             |               |                 |                 |                  |
| Materiał rodzimy            | Filarc 98S                                                                                                                                                                                 | Filarc 98S | Filarc 118 | OK 74.70 | OK 74.78 | OK 74.86 | OK 75.75 | OK 75.78 | OK AristoRod 55                                                                                                    | OK AristoRod 69 | OK AristoRod 79 | OK AristoRod 89                                                                                                                                     | OK Tigrad 55 | PZ 6138 | Coreweld 55 LT | Coreweld 69 LT | OK Tubrod 14.03                                                                   | OK Tubrod 15.09 | Coreweld 89 | OK Flux 10.62 | OK Autrod 13.40 | OK Autrod 13.43 | OK Tubrod 15.27S |
| Opis rozdział / nr strony   | C103                                                                                                                                                                                       | C103       | C103       | C31      | C32      | C33      | C34      | C35      | D30                                                                                                                | D31             | D32             | D33                                                                                                                                                 | D37          | E37     | E43            | E44            | E8                                                                                | E16             | E45         | I 6           | H19             | H20             | H38              |
| 1.8977 L485MB (API 5L: X70) | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              | ●              | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8955 L485QB (API 5L: X70) | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              | ●              | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.0438 B500A (zbrojenia)    | ●                                                                                                                                                                                          | ●          |            |          | ●        | ●        |          |          | ●                                                                                                                  |                 |                 |                                                                                                                                                     |              | ●       |                |                |                                                                                   |                 |             |               |                 |                 |                  |
| 1.0439 B500B (zbrojenia)    | ●                                                                                                                                                                                          | ●          |            |          | ●        | ●        |          |          | ●                                                                                                                  |                 |                 |                                                                                                                                                     |              | ●       |                |                |                                                                                   |                 |             |               |                 |                 |                  |
| 1.8873 P500Q                | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8874 P500QH               | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8875 P500QL1              | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8865 P500QL2              | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              | ●              | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.0984 S500MC               | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8924 S500Q                | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8909 S500QL               | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8984 S500QL1              | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.0986 S550MC               | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8904 S550Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8926 S550QL               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8986 S550QL1              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8978 L555MB (API 5L: X80) | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8957 L555QB (API 5L: X80) | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8969 S600MC               | ●                                                                                                                                                                                          | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8876 P620Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8877 P620QH               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8914 S620Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8927 S620QL               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8987 S620QL1              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8976 S650MC               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8879 P690Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8880 P690QH               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8890 P620QL               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8881 P690QL1              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8888 P690QL2              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8931 S690Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8928 S690QL               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8988 S690QL1              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8974 S700MC               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8940 S890Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8983 S890QL               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8925 S890QL1              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8941 S960Q                |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8933 S960QL               |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8934 S960QL1              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| 1.8942 S1100QL              |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |
| S1300                       |                                                                                                                                                                                            | ●          | ●          | ●        | ●        | ●        | ●        |          | ●                                                                                                                  | ●               |                 |                                                                                                                                                     | ●            | ●       | ●              |                | ●                                                                                 | ●               |             |               | ●               | ●               | ●                |

# Materiały do spawania stali pracujących w niskiej temperaturze ( $\leq -60^{\circ}\text{C}$ )

|                    |                   |      | MMA                       |   |                                |   |                          |  |   |  | MAG / MIG |  |  |   | TIG |  |  |  |
|--------------------|-------------------|------|---------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------|--|---|--|-----------|--|--|---|-----|--|--|--|
| Nr. materiału      |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| Typ / Gatunek      |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| Materiał dodatkowy |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
|                    |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
|                    |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
|                    |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| Materiał rodzimy   |                   |      | Opis rozdział / nr strony |   | Najniższa temp. dla stopiwa °C |   | Najniższa temp. pracy °C |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
|                    |                   |      |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.8869             | P355QL2           | -60  | ●                         |   |                                |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● |     |  |  |  |
| 1.8864             | P460QL2           | -60  | ●                         | ● |                                |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● | ●   |  |  |  |
| 1.8916             | S460QL1           | -60  | ●                         | ● | ●                              |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● |     |  |  |  |
| 1.6212             | 11MnNi5-3         | -60  | ●                         | ● |                                |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● |     |  |  |  |
| 1.6217             | 13MnNi6-3         | -60  | ●                         | ● | ●                              |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● |     |  |  |  |
| 1.5636             | G9Ni10            | -70  | ●                         | ● | ●                              |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● |     |  |  |  |
| 1.6228             | 15NiMn6           | -80  | ●                         | ● | ●                              |   |                          |  | ● |  |           |  |  | ● |     |  |  |  |
| 1.5638             | G9Ni15            | -90  | ○                         | ● | ●                              |   |                          |  | ○ |  |           |  |  | ○ |     |  |  |  |
| 1.5637             | 12Ni14            | -105 | ○                         | ● |                                |   |                          |  | ○ |  |           |  |  | ○ |     |  |  |  |
| 1.5680             | X12Ni5            | -120 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.5662             | X8Ni9             | -200 |                           |   |                                | ○ |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.5663             | X7Ni9             | -200 |                           |   |                                | ○ | ○                        |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.5682             | X10Ni9            | -200 |                           |   |                                | ○ | ○                        |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4301             | X5CrNi18-10       | -200 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4306             | X2CrNi19-11       | -270 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4311             | X2CrNiN18-10      | -270 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4401             | X5CrNiMo17-12-2   | -200 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4404             | X2CrNiMo17-12-2   | -200 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4406             | X2CrNiMoN17-11-2  | -270 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4429             | X2CrNiMoN17-13-3  | -270 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4541             | X8CrNiTi18-10     | -270 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |
| 1.4571             | X6CrNiMoTi17-12-2 | -270 |                           |   |                                |   |                          |  |   |  |           |  |  |   |     |  |  |  |

[illegible]

# Materiały do spawania stali kotłowych i odpornych na pełzanie

|                                                            |                         | MMA |   |     |   |     |     |     |     | MAG |     | TIG |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Typ / Gatunek                                              |                         |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał dodatkowy                                         |                         |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Materiał rodzimy                                           |                         |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opis<br>rozdział / nr strony                               |                         | C37 | * | C39 | * | C40 | C41 | C42 | C44 | D42 | D43 | D46 | D48 | D49 | D51 | D53 | D54 | D55 | D57 |
| Stale wg PN-EN 10028-2; 10216-2; 10222-2 / -4; PN-EN 10273 |                         |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0345                                                     | P235GH                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.0460                                                     | P250GH                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.0425                                                     | P265GH                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.0481                                                     | P295GH                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.0571                                                     | P355QH1                 | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.8932                                                     | P420NH                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.8936                                                     | P420QH                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.8935                                                     | P460NH                  |     |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.8871                                                     | P460QH                  |     |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.7380                                                     | 10CrMo9-10 (T/P22)      |     |   |     |   | ●   | ●   | ●   |     |     |     | ●   |     |     |     | ●   | ●   |     |     |
| 1.7383                                                     | 11CrMo9-10              |     |   |     |   | ●   | ●   | ●   |     |     |     | ●   |     |     |     | ●   | ●   |     |     |
| 1.7375                                                     | 12CrMo9-10              |     |   |     |   | ●   | ●   | ●   |     |     |     | ●   |     |     |     | ●   | ●   |     |     |
| 1.7335                                                     | 13CrMo4-5 (T/P11)       |     | ● | ●   |   |     |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   | ●   |     |     |     |     |
| 1.7336                                                     | 13CrMoSi5-5 (T/P11)     |     | ● | ●   |   |     |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   | ●   |     |     |     |     |
| 1.6368                                                     | 15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36) |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     | ○   |     |     |     |     |     |     |
| 1.5415                                                     | 16Mo3 (T/P1)            | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   | ●   |     |     |     |     |     |
| 1.5403                                                     | 17MnMoV6-4 (WB 35)      |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     | ○   |     |     |     |     |     |     |
| 1.6311                                                     | 20MnMoNi4-5             |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.7218                                                     | 25CrMo4                 |     | ● | ●   |   |     |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   | ●   |     |     |     |     |
| 1.7362                                                     | X12CrMo5 (T/P5)         |     |   |     |   |     |     | ●   |     |     |     |     |     | ●   | ●   |     |     | ●   |     |
| 1.7366                                                     | X16CrMo5-1              |     |   |     |   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   |     |
| 1.4903                                                     | X10CrMoVNb9-1 (T/P91)   |     |   |     |   |     |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   |
| Staliwa wg PN-EN 10213-2                                   |                         |     |   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1.0619                                                     | GP240GH                 | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.0625                                                     | GP280GH                 | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.7357                                                     | G17CrMo5-5              |     | ● | ●   |   |     |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   | ●   |     |     |     |     |
| 1.7379                                                     | G17CrMo9-10             |     |   |     | ● | ●   | ●   |     |     |     |     | ●   |     |     |     | ●   | ●   |     |     |
| 1.5422                                                     | G18Mo5                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.5419                                                     | G20Mo5                  | ●   |   |     |   |     |     |     |     | ●   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |
| 1.7365                                                     | GX15CrMo5               |     |   |     |   |     |     | ●   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | ●   |     |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

# Materiały do spawania stali kotłowych i odpornych na pełzanie

|                                                            |                         | FCW              |                  |                    |                    | SAW             |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| Typ / Gatunek                                              |                         | T MoL P M21 2 H5 | T MoL P M21 2 H5 | T CrMo1 P M21 2 H5 | T CrMo2 P M21 2 H5 | S S Mo FB       | S S Mo AB       | S S Mo AB       | S S Mo AB       | S S A AR S2Mo | S S CrMo1 FB       | S S CrMo1 FB       | -S S CrMo1 AR      | S S CrMo1 FB    | S S CrMo2 FB       | S S CrMo2 FB       | S S CrMo2 FB    |
| Materiał rodzimy                                           | Topnik OK Flux          |                  |                  |                    |                    | 10.62           | 10.71           | 10.72           | 10.81           |               | 10.62              | 10.63              | 10.81              | 10.66           | 10.62              | 10.63              | 10.65           |
|                                                            | Drut SAW                | FILARC PZ 6222   | Dual Shield MoL  | Dual Shield CrMo1  | Dual Shield CrMo2  | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 | OK Autrod 12.24 |               | OK Autrod 13.10 SC | OK Autrod 13.10 SC | OK Autrod 13.10 SC | OK Autrod B2 SC | OK Autrod 13.20 SC | OK Autrod 13.20 SC | OK Autrod B3 SC |
| Opis rozdział / nr strony                                  |                         | E51              | E52              | E53                | H7I16              | H7I14           | H7I16           | H7I24           | H10I6           | H10I8         | H10I24             | H11I11             | H12I16             | H12I18          | H13I10             | .                  | H19I16          |
| Stale wg PN-EN 10028-2; 10216-2; 10222-2 / -4; PN-EN 10273 |                         |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0345                                                     | P235GH                  | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0460                                                     | P250GH                  | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0425                                                     | P265GH                  | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0481                                                     | P295GH                  | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0571                                                     | P355QH1                 | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.8932                                                     | P420NH                  |                  |                  |                    | •                  | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.8936                                                     | P420QH                  |                  |                  |                    | •                  | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.8935                                                     | P460NH                  |                  |                  |                    | •                  | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.8871                                                     | P460QH                  |                  |                  |                    | •                  | •               | •               | •               |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.7380                                                     | 10CrMo9-10 (T/P22)      |                  |                  |                    | •                  |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 | •                  | •                  |                 |
| 1.7383                                                     | 11CrMo9-10              |                  |                  |                    | •                  |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 | •                  | •                  |                 |
| 1.7375                                                     | 12CrMo9-10              |                  |                  |                    | •                  |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 | •                  | •                  |                 |
| 1.7335                                                     | 13CrMo4-5 (T/P11)       |                  |                  | •                  |                    |                 |                 |                 |                 | •             | •                  | •                  | •                  |                 |                    |                    |                 |
| 1.7336                                                     | 13CrMoSi5-5 (T/P11)     |                  |                  | •                  |                    |                 |                 |                 |                 | •             | •                  | •                  | •                  |                 |                    |                    |                 |
| 1.6368                                                     | 15NiCuMoNb5-6-4 (WB 36) |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.5415                                                     | 16Mo3 (T/P1)            | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               | •               |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.5403                                                     | 17MnMoV6-4 (WB 35)      |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.6311                                                     | 20MnMoNi4-5             |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    | •               |
| 1.7218                                                     | 25CrMo4                 |                  |                  | •                  |                    |                 |                 |                 |                 | •             | •                  | •                  | •                  |                 |                    |                    |                 |
| 1.7362                                                     | X12CrMo5 (T/P5)         |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    | •                  |                 |
| 1.7366                                                     | X16CrMo5-1              |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    | •                  |                 |
| 1.4903                                                     | X10CrMoVNb9-1 (T/P91)   |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.7388                                                     | X7CrMo9-1 (T/P9)        |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.4903                                                     | X10CrMoVNb9-1 (T/P91)   |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| Staliwa wg PN-EN 10213-2                                   |                         |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0619                                                     | GP240GH                 | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               | •               |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.0625                                                     | GP280GH                 | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               | •               |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.7357                                                     | G17CrMo5-5              |                  |                  | •                  |                    |                 |                 |                 |                 | •             | •                  | •                  | •                  |                 |                    |                    |                 |
| 1.7379                                                     | G17CrMo9-10             |                  |                  |                    | •                  |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 | •                  | •                  | •               |
| 1.5422                                                     | G18Mo5                  | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               | •               |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.5419                                                     | G20Mo5                  | •                | •                |                    |                    | •               | •               | •               | •               |               |                    |                    |                    |                 |                    |                    |                 |
| 1.7365                                                     | GX15CrMo5               |                  |                  |                    |                    |                 |                 |                 |                 |               |                    |                    |                    |                 |                    | •                  |                 |

|                              |                     | MMA |   |   |   |   | TIG | MAG / MIG |   |   | FCW | SAW |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
|------------------------------|---------------------|-----|---|---|---|---|-----|-----------|---|---|-----|-----|---|---|---|---|--|---|--|---|--|--|
| Nr. materiału                |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
|                              |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| Typ / Gatunek                |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
|                              |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| Materiał dodatkowy           |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
|                              |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| Materiał rodzimy             |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| Opis<br>rozdział / nr strony |                     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4315                       | X5CrNiN19-9         | ●   | ● |   |   |   |     | ●         |   | ● |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4558                       | X2NiCrAlTi32-20     |     |   |   |   |   |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  | ● |  |  |
| 1.4710                       | GX30CrSi7           |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     |   | ○ |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4712                       | X10CrSi6            |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     |   | ○ |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4713                       | X10CrAlSi7          |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     |   | ○ |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4720                       | X7CrTi12            | ○   | ○ | ○ | ○ | ○ |     |           | ○ |   |     | ○   | ○ | ○ |   | ● |  | ○ |  | ○ |  |  |
| 1.4724                       | X10CrAlSi13         |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     | ○ | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4729                       | GX40CrSi13          |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     | ○ | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4740                       | GX40CrSi17          |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     | ○ | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4742                       | X10CrAlSi18         |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   |     |     | ○ | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4745                       | GX40CrSi24          |     |   |   |   | ○ | ○   | ○         |   |   |     |     | ○ | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4746                       | X8CrTi25            |     |   |   |   | ○ |     |           |   |   | ○   |     |   | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4762                       | X10CrAlSi25         |     |   |   |   | ○ | ○   | ○         |   |   | ○   |     |   | ○ |   | ● |  |   |  |   |  |  |
| 1.4815                       | GX8CrNi19-10        | ●   | ● |   |   |   |     |           | ● |   |     |     | ● |   |   |   |  | ● |  | ● |  |  |
| 1.4818                       | X6CrNiSiNINb19-10   |     |   |   |   | ● |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4821                       | X15CrNiSi25-4       |     |   |   |   | ○ | ○   |           |   |   | ○   |     |   |   | ○ |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4825                       | GX25CrNi18-9        |     |   |   |   | ● |     |           |   |   |     |     |   | ● |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4826                       | GX40CrNiSi22-9      |     |   |   |   | ● |     |           |   |   |     |     |   | ● |   |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4827                       | GX8CrNiNINb19-10    | ●   | ● | ● |   |   |     |           | ● |   |     |     | ● |   |   |   |  | ● |  | ● |  |  |
| 1.4828                       | X15CrNiSi20-12      |     |   |   |   | ● | ●   | ●         |   |   | ●   |     |   | ● | ● |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4832                       | GX25CrNiSi20-14     |     |   |   |   | ● | ●   | ●         |   |   | ●   |     |   | ● | ● |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4833                       | X12CrNi23-13        |     |   |   |   |   | ●   | ●         |   |   | ●   |     |   |   | ● |   |  |   |  |   |  |  |
| 1.4835                       | X9CrNiSiNINb21-11-2 |     |   |   |   | ● |     |           |   |   |     |     |   |   |   |   |  |   |  |   |  |  |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                  | MMA |  |  |  |  |  | TIG | MAG / MIG |  | FCW | SAW |  |
|---------------------------|------------------|-----|--|--|--|--|--|-----|-----------|--|-----|-----|--|
| Nr. materiału             |                  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| Typ / Gatunek             |                  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| Materiał dodatkowy        |                  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| Materiał rodzimy          |                  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| Opis rozdział / nr strony |                  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4840                    | GX15CrNi25-20    |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4841                    | X15CrNiSi25-21   |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4845                    | X8CrNi25-21      |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4859                    | GX10NiCrNb32-20  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4861                    | X10NiCr32-20     |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4876                    | X10NiCrAlTi32-21 |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4877                    | X6NiCrNbCe32-27  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4878                    | X8CrNiTi18-10    |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4885                    | X12CrNiMoNb20-15 |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4912                    | X7CrNiNb18-10    |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4940                    | X7CrNiTi18-10    |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4948                    | X6CrNi18-10      |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4949                    | X3CrNiN18-11     |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4951                    | X6CrNi25-20      |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4958                    | X5NiCrAlTi31-20  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4959                    | X8NiCrAlTi32-21  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4961                    | X8CrNiNb16-13    |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4968                    | GX7CrNiNb16-13   |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4981                    | X8CrNiMoNb16-16  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4988                    | X8CrNiMoVNb16-13 |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |
| 1.4832                    | GX25CrNiSi20-14  |     |  |  |  |  |  |     |           |  |     |     |  |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                  | MMA          |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
|---------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Nr. materiału             |                  | 1.4316       | 1.4316       | 1.4316       | 1.4551         | 1.4551         | 1.4430         | 1.4430         | 1.4430         | 1.4430         | 1.4430         | 1.4576         | 1.4576           |
| Typ / Gatunek             |                  | E 199 LR 1 2 | E 199 LR 1 2 | E 199 LB 2 2 | E 199 Nb R 3 2 | E 199 Nb B 2 2 | E 19123 LR 1 1 | E 19123 LR 1 2 | E 19123 LR 1 2 | E 19123 LR 1 1 | E 19123 LB 2 2 | E 19123 LR 5 3 | E 19123 Nb R 3 2 |
| Materiał dodatkowy        | Materiał rodzimy | OK 61.20     | OK 61.30     | OK 61.35     | OK 61.81       | OK 61.85       | OK 63.20       | OK 63.30       | OK 63.31       | OK 63.34       | OK 63.35       | OK 63.41       | OK 63.80         |
|                           |                  | OK 67.43     | OK 68.15     | OK 68.17     | OK 68.25       | OK 69.33       | OK NiCrFe-3    | OK NiCrMo-3    | Exatlon Ni59   |                |                |                |                  |
| Opis rozdział / nr strony |                  | .            | C45          | C46          | C48            | C49            | C50            | C51            | .              | C52            | .              | C53            | C54              |
| 1.4000                    | X6Cr13           |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
| 1.4001                    | X7Cr14           | o            | o            | o            | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4002                    | X6CrAl13         | o            | o            | o            | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4003                    | X2CrNi12         | o            | o            | o            | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4006                    | X12Cr13          | o            | o            | o            | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4008                    | GX7CrNiMo12-1    | o            | o            | o            | o              | o              |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4011                    | GX12Cr12         |              |              |              | o              | o              |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4016                    | X6Cr17           | o            | o            | o            |                | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4021                    | X20Cr13          |              |              |              | o              | o              |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4024                    | X15Cr13          |              |              |              | o              | o              |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4027                    | GX20Cr14         |              |              |              | o              | o              |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4028                    | X30Cr13          |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4057                    | X17CrNi16-2      | •            | •            | •            | o              | o              | •              | •              | •              | •              | •              | o              | o                |
| 1.4107                    | GX8CrNi12        |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
| 1.4113                    | X6CrMo17-1       | o            | o            | o            | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4120                    | GX20CrMo13       |              |              |              | o              | o              |                |                |                |                |                | o              | o                |
| 1.4301                    | X5CrNi18-10      | •            | •            | •            | •              | •              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4303                    | X4CrNi18-12      | •            | •            | •            | •              | •              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4306                    | X2CrNi19-11      | •            | •            | •            | •              | •              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4307                    | X2CrNi18-9       | •            | •            | •            | •              | •              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4308                    | GX5CrNi19-10     | •            | •            | •            | •              | •              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4309                    | GX2CrNi19-11     | •            | •            | •            | •              | •              | o              | o              | o              | o              | o              | o              | o                |
| 1.4313                    | X3CrNiMo13-4     |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
| 1.4317                    | GX4CrNi13-4      |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
| 1.4318                    | X2CrNiN18-7      | o            | o            | o            | o              | o              |                |                |                |                |                |                |                  |
| 1.4371                    | X2CrMnNiN17-7-5  |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
| 1.4401                    | X5CrNiMo17-12-2  |              |              |              |                |                | •              | •              | •              | •              | •              | •              | •                |
| 1.4404                    | X2CrNiMo17-12-2  |              |              |              |                |                | •              | •              | •              | •              | •              | •              | •                |

• = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
 o = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                     | MMA            |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 |                        |                        |                        |                       |        |
|---------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------|
| Nr. materiału             |                     | 1.4316         | 1.4316         | 1.4316         | 1.4551          | 1.4551          | 1.4430            | 1.4430            | 1.4430            | 1.4430            | 1.4430            | 1.4430            | 1.4430             | 1.4576             | 1.4576          | 1.4370     | 1.4009       | 1.4351          | 1.4351                 | 1.4519                 | 2.4807                 | 2.4621                | 2.4609 |
| Typ / Gatunek             |                     | E 19 9 L R 1 2 | E 19 9 L R 1 2 | E 19 9 L B 2 2 | E 19 9 Nb R 3 2 | E 19 9 Nb B 2 2 | E 19 12 3 L R 1 1 | E 19 12 3 L R 1 2 | E 19 12 3 L R 1 2 | E 19 12 3 L R 1 1 | E 19 12 3 L B 2 2 | E 19 12 3 L R 5 3 | E 19 12 3 Nb R 3 2 | E 19 12 3 Nb B 4 2 | E 18 8 Mn B 1 2 | E 13 B 4 2 | E 13 4 R 3 2 | E 13 4 B 4 2 H5 | E 20 25 5 Cu N L R 3 2 | ENI 6182 (NiCr15Fe6Mn) | ENI 6625 (NiCr22Mo9Nb) | ENI 6059 (NiCr23Mo16) |        |
| Material dodatkowy        |                     | OK 61.20       | OK 61.30       | OK 61.35       | OK 61.81        | OK 61.85        | OK 63.20          | OK 63.30          | OK 63.31          | OK 63.34          | OK 63.35          | OK 63.41          | OK 63.80           | OK 63.85           | OK 67.43        | OK 68.15   | OK 68.17     | OK 68.25        | OK 68.33               | OK NiCrFe-3            | OK NiCrMo-3            | Exabon Ni59           |        |
| Material rodzimy          |                     | OK 61.20       | OK 61.30       | OK 61.35       | OK 61.81        | OK 61.85        | OK 63.20          | OK 63.30          | OK 63.31          | OK 63.34          | OK 63.35          | OK 63.41          | OK 63.80           | OK 63.85           | OK 67.43        | OK 68.15   | OK 68.17     | OK 68.25        | OK 68.33               | OK NiCrFe-3            | OK NiCrMo-3            | Exabon Ni59           |        |
| Opis rozdział / nr strony |                     | -              | C45            | C46            | C48             | C49             | C50               | C51               | -                 | -                 | C52               | -                 | C53                | C54                | C57             | -          | -            | -               | C69                    | C76                    | C77                    | C111                  |        |
| 1.4406                    | X2CrNiMoN17-11-2    |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4407                    | GX5CrNiMo13-4       |                |                |                |                 |                 |                   | ●                 |                   | ●                 |                   | ●                 |                    |                    |                 |            | ●            | ●               |                        |                        |                        |                       |        |
| 1.4408                    | GX5CrNiMo19-11-2    |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4409                    | GX2CrNiMo19-11-2    |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4412                    | GX5CrNiMo19-11-3    |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4413                    | X4CrNiMo13-4        |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            | ●            | ●               |                        |                        |                        |                       |        |
| 1.4414                    | GX4CrNiMo13-4       |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            | ●            | ●               |                        |                        |                        |                       |        |
| 1.4416                    | GX2NiCrMoN25-20-5   |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 |                        |                        | ●                      | ●                     |        |
| 1.4425                    | X2CrNiMo18-13-3     |                |                |                |                 |                 | ○                 |                   |                   | ○                 | ○                 | ○                 | ○                  | ○                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4429                    | X2CrNiMoN17-13-3    |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ●                      | ●                     |        |
| 1.4432                    | X2CrNiMo17-12-3     |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ●                      | ●                     |        |
| 1.4434                    | X2CrNiMoN18-12-4    |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ○                      | ●                     |        |
| 1.4435                    | X2CrNiMo18-14-3     |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4436                    | X3CrNiMo17-13-3     |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4437                    | GX6CrNiMo18-12      |                |                |                |                 |                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                 | ●                  | ●                  |                 |            |              |                 | ●                      |                        |                        |                       |        |
| 1.4438                    | X2CrNiMo18-15-4     |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ○                      | ○                     |        |
| 1.4439                    | X2CrNiMoN17-13-5    |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ○                      | ○                     |        |
| 1.4446                    | GX2CrNiMoN17-13-4   |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ○                      | ○                     |        |
| 1.4448                    | GX6CrNiMo17-13      |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ○                      | ○                     |        |
| 1.4500                    | GX7NiCrMoCuNb25-20  |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ●                      | ●                     |        |
| 1.4505                    | X4NiCrMoCuNb20-18-2 |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ●                      | ●                     |        |
| 1.4506                    | X5NiCrMoCuTi20-18   |                |                |                |                 |                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                 |            |              |                 | ●                      |                        | ●                      | ●                     |        |
| 1.4509                    | X2CrTiNb18          | ○              | ○              | ○              | ○               | ○               | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                  | ○                  | ○               |            |              |                 |                        |                        |                        |                       |        |
| 1.4510                    | X3CrTi17            | ○              | ○              | ○              | ○               | ○               | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                  | ○                  | ○               |            |              |                 |                        |                        |                        |                       |        |
| 1.4511                    | X3CrNb17            | ○              | ○              | ○              | ○               | ○               | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                 | ○                  | ○                  | ○               |            |              |                 |                        |                        |                        |                       |        |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                      | MMA           |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            |              |
|---------------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------|--------------|
| Nr. materiału             |                      | 1.4316        | 1.4316        | 1.4316        | 1.4551          | 1.4551          | 1.4430           | 1.4430           | 1.4430           | 1.4430           | 1.4430           | 1.4430           | 1.4576             | 1.4576             | 1.4370          | 1.4009     | 1.4351       |
| Typ / Gatunek             |                      | E 19 9 LR 1 2 | E 19 9 LR 1 2 | E 19 9 LB 2 2 | E 19 9 Nb R 3 2 | E 19 9 Nb B 2 2 | E 19 12 3 LR 1 1 | E 19 12 3 LR 1 2 | E 19 12 3 LR 1 2 | E 19 12 3 LR 1 1 | E 19 12 3 LB 2 2 | E 19 12 3 LR 5 3 | E 19 12 3 Nb R 3 2 | E 19 12 3 Nb B 4 2 | E 18 8 Mn B 1 2 | E 13 B 4 2 | E 13 4 R 3 2 |
| Materiał dodatkowy        |                      | OK 61.20      | OK 61.30      | OK 61.35      | OK 61.81        | OK 61.85        | OK 63.20         | OK 63.30         | OK 63.31         | OK 63.34         | OK 63.35         | OK 63.41         | OK 63.80           | OK 63.85           | OK 67.43        | OK 68.15   | OK 68.17     |
| Materiał rodzimy          |                      | OK 61.20      | OK 61.30      | OK 61.35      | OK 61.81        | OK 61.85        | OK 63.20         | OK 63.30         | OK 63.31         | OK 63.34         | OK 63.35         | OK 63.41         | OK 63.80           | OK 63.85           | OK 67.43        | OK 68.15   | OK 68.17     |
| Opis rozdział / nr strony |                      | .             | C45           | C46           | C48             | C49             | C50              | C51              | .                | .                | C52              | .                | C53                | C54                | C57             | .          | .            |
| 1.4512                    | X2CrTi12             | o             | o             | o             | o               | o               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               | •          |              |
| 1.4513                    | X2CrMoTi17-1         | o             | o             | o             | o               | o               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4520                    | X2CrTi17             | o             | o             | o             | o               | o               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4521                    | X2CrMoTi18-2         | o             | o             | o             | o               | o               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4526                    | X6CrMoNb17-1         | o             | o             | o             | o               | o               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4529                    | X1NiCrMoCuN25-20-7   |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4531                    | GX2NiCrMoCuN20-18    |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4536                    | GX2NiCrMoCuN25-20    |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4537                    | X1CrNiMoCuN25-25-5   |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4538                    | GX1NiCrMoCuN25-20-5  |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4539                    | X1NiCrMoCu25-20-5    |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4541                    | X6CrNiTi18-10        | •             | •             | •             | •               | •               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4547                    | X1CrNiMoCuN20-18-7   |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4550                    | X6CrNiNb18-10        | •             | •             | •             | •               | •               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4552                    | GX5CrNiNb19-11       | •             | •             | •             | •               | •               | o                | o                | o                | o                | o                | o                | o                  | o                  | o               |            |              |
| 1.4559                    | GX7NiCrMoCuNb41-20   |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | o            |
| 1.4562                    | X1NiCrMoCu32-28-7    |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4563                    | X1NiCrMoCu31-27-4    |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4565                    | X2CrNiMnMoN25-18-6-5 |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4571                    | X6CrNiMoTi17-12-2    |               |               |               |                 |                 | •                | •                | •                | •                | •                | •                | •                  | •                  |                 |            |              |
| 1.4580                    | X6CrNiMoCuNb17-12-2  |               |               |               |                 |                 | •                | •                | •                | •                | •                | •                | •                  | •                  |                 |            |              |
| 1.4581                    | GX5CrNiMoNb19-11-2   |               |               |               |                 |                 | •                | •                | •                | •                | •                | •                | •                  | •                  |                 |            |              |
| 1.4583                    | X10CrNiMoNb18-12     |               |               |               |                 |                 | •                | •                | •                | •                | •                | •                | •                  | •                  |                 |            |              |
| 1.4584                    | GX2NiCrMoCu25-20-5   |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4585                    | GX7CrNiMoCuNb18-18   |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4586                    | X5NiCrMoCuNb22-18    |               |               |               |                 |                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    |                 |            | •            |
| 1.4589                    | X5CrNiMoTi15-2       | o             | o             | o             | o               | o               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                    |                    | o               |            |              |

• = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
o = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           | MAG / MIG |     |     |     |      |     |     |   |     |     |      |      | TIG  |     |     |     |     |      |     |     |     |      |      |      |
|---------------------------|-----------|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| Nr. materiału             |           |     |     |     |      |     |     |   |     |     |      |      |      |     |     |     |     |      |     |     |     |      |      |      |
| Typ / Gatunek             |           |     |     |     |      |     |     |   |     |     |      |      |      |     |     |     |     |      |     |     |     |      |      |      |
| Material dodatkowy        |           |     |     |     |      |     |     |   |     |     |      |      |      |     |     |     |     |      |     |     |     |      |      |      |
| Material rodzimy          |           |     |     |     |      |     |     |   |     |     |      |      |      |     |     |     |     |      |     |     |     |      |      |      |
| Opis rozdział / nr strony | D59       | D68 | D71 | D72 | D140 | D75 | D74 | - | D79 | D73 | D153 | D154 | D156 | D81 | D89 | D91 | D93 | D160 | D95 | D98 | D94 | D173 | D174 | D175 |
| 1.4000 X6Cr13             |           | o   | o   | o   | o    |     | •   | • | •   | •   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | •   | o   |     |      |      |      |
| 1.4001 X7Cr14             |           | o   | o   | o   | o    |     | •   | • | •   | •   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | •   | o   |     |      |      |      |
| 1.4002 X6CrAl13           |           | o   | o   | o   | o    |     | •   | • | •   | •   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | •   | o   |     |      |      |      |
| 1.4003 X2CrNi12           |           | o   | o   | o   | o    |     | •   | • | •   | •   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | •   | o   |     |      |      |      |
| 1.4006 X12Cr13            |           | o   | o   | o   | o    |     | o   | • | •   | •   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | o   | o   |     |      |      |      |
| 1.4008 GX7CrNiMo12-1      |           | o   |     |     | o    |     | •   | • | •   | •   | •    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | o   | •   | •   |      |      |      |
| 1.4011 GX12Cr12           |           |     |     |     | o    |     |     |   | o   | •   | o    |      |      |     |     |     | o   |      | o   | o   |     |      |      |      |
| 1.4016 X6Cr17             |           | o   | o   | o   |      | •   | •   | • | •   | •   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | •   | o   |     |      |      |      |
| 1.4021 X20Cr13            |           |     |     |     | o    | o   | o   | • | o   | o   | o    |      |      | •   |     |     | o   |      | o   | o   |     |      |      | •    |
| 1.4024 X15Cr13            |           |     |     |     | o    | o   | o   | • | o   | o   | o    |      |      |     |     |     | o   |      | o   | o   |     |      |      |      |
| 1.4027 GX20Cr14           |           |     |     | o   |      | o   | o   |   | o   | o   | o    |      |      |     |     |     | o   |      | o   | o   |     |      |      |      |
| 1.4028 X30Cr13            |           |     |     |     |      | •   | •   | • | •   | •   | o    |      |      | •   |     |     | o   |      | o   | o   |     |      |      | •    |
| 1.4057 X17CrNi16-2        |           | •   | •   | o   | o    |     |     | o | •   |     |      |      |      | •   | •   | o   | o   |      |     | •   |     |      |      |      |
| 1.4107 GX8CrNi12          |           |     |     |     |      | o   | o   | • | •   | •   | •    |      |      |     | o   | o   | o   |      | •   | •   |     |      |      |      |
| 1.4113 X6CrMo17-1         |           | o   | o   | o   | o    |     | o   | o | o   | o   | o    |      |      | o   | o   | o   | o   |      | o   | o   |     |      |      |      |
| 1.4120 GX20CrMo13         |           |     |     |     | o    | o   | o   | • | o   | o   | •    |      |      | •   |     |     | o   |      | o   | o   |     |      |      | •    |
| 1.4301 X5CrNi18-10        |           | •   | •   | o   | •    |     |     |   |     |     |      |      |      | •   | •   | o   | •   |      |     | •   | •   |      |      |      |
| 1.4303 X4CrNi18-12        |           | •   | •   | o   | •    |     |     |   |     |     |      |      |      | •   | •   | o   | •   |      |     | •   | •   |      |      |      |
| 1.4306 X2CrNi19-11        |           | •   | •   | o   | •    |     |     |   |     |     |      |      |      | •   | •   | o   | •   |      |     | •   | •   |      |      |      |
| 1.4307 X2CrNi18-9         |           | •   | •   | o   | •    |     |     |   |     |     |      |      |      | •   | •   | o   | •   |      |     | •   | •   |      |      |      |
| 1.4308 GX5CrNi19-10       |           | •   | •   | o   | •    |     |     |   |     |     |      |      |      | •   | •   | o   | •   |      |     | •   | •   |      |      |      |
| 1.4309 GX2CrNi19-11       |           | •   | •   | o   | •    |     |     |   |     |     |      |      |      | •   | •   | o   | •   |      |     | •   | •   |      |      |      |
| 1.4313 X3CrNiMo13-4       |           |     |     |     |      |     |     |   |     |     | •    |      |      |     |     |     |     |      |     |     |     | •    |      |      |
| 1.4317 GX4CrNi13-4        |           |     |     |     |      |     |     |   |     |     |      |      |      |     |     |     |     |      |     |     |     |      |      |      |
| 1.4318 X2CrNiN18-7        |           | o   |     |     | o    |     |     |   |     |     |      |      |      | o   |     |     | o   |      |     |     |     |      |      |      |
| 1.4371 X2CrMnNiN17-7-5    |           |     |     |     |      |     |     |   | •   |     |      |      |      |     |     |     |     |      |     | •   |     |      |      |      |
| 1.4401 X5CrNiMo17-12-2    |           |     | •   | •   |      |     |     |   |     |     |      |      |      |     |     | •   | •   |      |     |     |     |      |      |      |
| 1.4404 X2CrNiMo17-12-2    |           |     | •   | •   |      | •   |     |   |     |     |      |      |      |     |     | •   | •   |      | •   |     |     |      |      |      |

• = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
 o = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                    |                     | MAG / MIG                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | TIG |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|---------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. materiału      |                     |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Typ / Gatunek      |                     |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Materiał dodatkowy |                     | Material rodzimy          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    |                     | Opis rozdział / nr strony |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.4406             | X2CrNiMoN17-11-2    |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4407             | GX5CrNiMo13-4       |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   | • |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.4408             | GX5CrNiMo19-11-2    |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4409             | GX2CrNiMo19-11-2    |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4412             | GX5CrNiMo19-11-3    |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4413             | X4CrNiMo13-4        |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   | • |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.4414             | GX4CrNiMo13-4       |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   | • |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   | • |   |   |
| 1.4416             | GX2NiCrMoN25-20-5   |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   |   | • |   |     |   |   |   | • |   |   |   | • |   |
| 1.4425             | X2CrNiMo18-13-3     |                           | o | o |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | o | o |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4429             | X2CrNiMoN17-13-3    |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   | • |   |     | • | • |   | • |   |   | • | • |   |
| 1.4432             | X2CrNiMo17-12-3     |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   | • |   |     | • | • |   | • |   |   | • | • |   |
| 1.4434             | X2CrNiMoN18-12-4    |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4435             | X2CrNiMo18-14-3     |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4436             | X3CrNiMo17-13-3     |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4437             | GX6CrNiMo18-12      |                           | • | • |   | • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | • | • |   | • |   |   |   |   |   |
| 1.4438             | X2CrNiMo18-15-4     |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | o | o |   |     |   |   |   | • |   |   |   | o | o |
| 1.4439             | X2CrNiMoN17-13-5    |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | o | o | o |     |   |   |   | • |   |   | o | o | o |
| 1.4446             | GX2CrNiMoN17-13-4   |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | o | o | o |     |   |   |   | • |   |   | o | o | o |
| 1.4448             | GX6CrNiMo17-13      |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | o | o | o |     |   |   |   | • |   |   | o | o | o |
| 1.4500             | GX7NiCrMoCuNb25-20  |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | • | • | • |     |   |   |   | • |   |   | • | • | • |
| 1.4505             | X4NiCrMoCuNb20-18-2 |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | • | • | • |     |   |   |   | • |   |   | • | • | • |
| 1.4506             | X5NiCrMoCuTi20-18   |                           |   |   |   | • |   |   |   |   |   |   | • | • | • |     |   |   |   | • |   |   | • | • | • |
| 1.4509             | X2CrTiNb18          | o                         | o | o | o |   | • | • | • | • | o |   |   |   |   | o   | o | o | o |   | • | o |   |   |   |
| 1.4510             | X3CrTi17            | o                         | o | o | o |   | • | • | • | • | o |   |   |   |   | o   | o | o | o |   | • | o |   |   |   |
| 1.4511             | X3CrNb17            | o                         | o | o | o |   | • | • | • | • | o |   |   |   |   | o   | o | o | o |   | • | o |   |   |   |

• = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
o = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                      | MAG / MIG        |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        | TIG              |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
|---------------------------|----------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Nr. materiału             |                      | 1.4316           | 1.4430           | 1.4576          | 1.4551          | 1.4519              | ~1.4509            | ~1.4511          | 1.4502          |                 | 1.4370          | ~1.4351           | 2.4607                | 2.4831                 | 2.4806                 | 1.4316           | 1.4430           | 1.4576          | 1.4551          | 1.4519              | ~1.4509            | 1.4370          | ~1.4351           | 2.4607                | 2.4831                 | 2.4806                 |
| Typ / Gatunek             |                      | G 19 9 L Si      | G 19 12 3 L Si   | G 19 12 3 Nb Si | G 19 9 Nb Si    | G 20 25 5 Cu L      | G Z 18 L Nb Ti     | G Z 18 L Nb      | G Z 17 Ti       | G Z 18 L Ti     | G 18 8 Mn       | G 13 4            | S Ni 6059 (NiC23Mo16) | S Ni 6825 (NiC22Mo9Nb) | S Ni 6082 (NiC20Mn3Nb) | W 19 9 L Si      | W 19 12 3 L Si   | W 19 12 3 Nb Si | W 19 9 Nb Si    | W 20 25 5 Cu L      | W Z 18 L Nb Ti     | W 18 8 Mn       | W 13 4            | S Ni 6059 (NiC23Mo16) | S Ni 6825 (NiC22Mo9Nb) | S Ni 6082 (NiC20Mn3Nb) |
| Materiał dodatkowy        |                      | OK Autrod 308LSi | OK Autrod 316LSi | OK Autrod 316Si | OK Autrod 347Si | Exatlon 20.25.5.LCu | OK Autrod 430LNbTi | OK Autrod 430LNb | OK Autrod 430Ti | OK Autrod 439Ti | OK Autrod 16.95 | OK Autrod 41ONiMo | Exatlon Ni59          | Exatlon Ni60           | Exatlon Ni72HP         | OK Tigrod 308LSi | OK Tigrod 316LSi | OK Tigrod 316Si | OK Tigrod 347Si | Exatlon 20.25.5.LCu | OK Tigrod 430LNbTi | OK Tigrod 16.95 | OK Tigrod 41ONiMo | Exatlon Ni59          | Exatlon Ni60           | Exatlon Ni72HP         |
| Materiał rodzimy          |                      | OK Autrod 308LSi | OK Autrod 316LSi | OK Autrod 316Si | OK Autrod 347Si | Exatlon 20.25.5.LCu | OK Autrod 430LNbTi | OK Autrod 430LNb | OK Autrod 430Ti | OK Autrod 439Ti | OK Autrod 16.95 | OK Autrod 41ONiMo | Exatlon Ni59          | Exatlon Ni60           | Exatlon Ni72HP         | OK Tigrod 308LSi | OK Tigrod 316LSi | OK Tigrod 316Si | OK Tigrod 347Si | Exatlon 20.25.5.LCu | OK Tigrod 430LNbTi | OK Tigrod 16.95 | OK Tigrod 41ONiMo | Exatlon Ni59          | Exatlon Ni60           | Exatlon Ni72HP         |
| Opis rozdział / nr strony |                      | D59              | D68              | D71             | D72             | D140                | D75                | D74              | -               | -               | D79             | D73               | D153                  | D154                   | D156                   | D81              | D89              | D91             | D93             | D160                | D95                | D98             | D94               | D167                  | D168                   | D175                   |
| 1.4512                    | X2CrTi12             | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | •                | •               | •               | o               |                   |                       |                        |                        | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | o               |                   |                       |                        |                        |
| 1.4513                    | X2CrMoTi17-1         | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | •                | •               | •               | o               |                   |                       |                        |                        | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | o               |                   |                       |                        |                        |
| 1.4520                    | X2CrTi17             | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | •                | •               | •               | o               |                   |                       |                        |                        | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | o               |                   |                       |                        |                        |
| 1.4521                    | X2CrMoTi18-2         | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | •                | •               | •               | o               |                   |                       |                        |                        | o                | o                | o               | o               |                     | •                  | o               |                   |                       |                        |                        |
| 1.4526                    | X6CrMoNb17-1         | o                | o                | o               | o               |                     | o                  | o                | o               | o               | o               |                   |                       |                        |                        | o                | o                | o               | o               |                     | o                  | o               |                   |                       |                        |                        |
| 1.4529                    | X1NiCrMoCuN25-20-7   |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4531                    | GX2NiCrMoCuN20-18    |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4536                    | GX2NiCrMoCuN25-20    |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4537                    | X1CrNiMoCuN25-25-5   |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4538                    | GX1NiCrMoCuN25-20-5  |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4539                    | X1NiCrMoCu25-20-5    |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4541                    | X6CrNiTi18-10        | •                | o                | o               | •               |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        | •                | o                | o               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4547                    | X1CrNiMoCuN20-18-7   |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4550                    | X6CrNiNb18-10        | •                | o                | o               | •               |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        | •                | o                | o               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4552                    | GX5CrNiNb19-11       | •                | o                | o               | •               |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        | •                | o                | o               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4559                    | GX7NiCrMoCuNb41-20   |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   | o                     | o                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | o                     | o                      |                        |
| 1.4562                    | X1NiCrMoCu32-28-7    |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4563                    | X1NiCrMoCu31-27-4    |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4565                    | X2CrNiMnMoN25-18-6-5 |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   | •                     |                        |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     |                        |                        |
| 1.4571                    | X6CrNiMoTi17-12-2    |                  | •                | •               |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        |                  |                  | •               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4580                    | X6CrNiMoCuNb17-12-2  |                  | •                | •               |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        |                  |                  | •               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4581                    | GX5CrNiMoNb19-11-2   |                  | •                | •               |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        |                  |                  | •               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4583                    | X10CrNiMoNb18-12     |                  | •                | •               |                 |                     |                    |                  |                 |                 |                 |                   |                       |                        |                        |                  |                  | •               | •               |                     |                    |                 |                   |                       |                        |                        |
| 1.4584                    | GX2NiCrMoCu25-20-5   |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4585                    | GX7CrNiMoCuNb18-18   |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4586                    | X5NiCrMoCuNb22-18    |                  |                  |                 |                 |                     | •                  |                  |                 |                 |                 |                   | •                     | •                      |                        |                  |                  |                 |                 |                     |                    |                 |                   | •                     | •                      |                        |
| 1.4589                    | X5CrNiMoTi15-2       | o                |                  |                 | o               |                     | o                  | o                | o               | o               | o               |                   |                       |                        |                        | o                |                  |                 | o               |                     | o                  | o               |                   |                       |                        |                        |

• = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
o = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                 | FCW / MCW                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                          |                    |                 |                 |         |                        | SAW           |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
|---------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------|------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------------|
| Nr. materiału             |                 | 1.4316                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.4316             | 1.4430                   | 1.4430             | 1.4430          | 1.4370          | 1.4351  | 2.4831                 |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| Typ / Gatunek             |                 | T 19 9 L RM21 3 / T 19 9 L RC1 3<br>T 19 9 L P M21 2 / T 19 9 L PC1 2<br>T 19 12 3 L RM21 3 / T 19 12 3 L RC1 3<br>T 19 12 3 L P M21 2 / T 19 12 3 L P C1 2<br>T 19 12 3 L MM12 2 / T 19 12 3 L MM13 2<br>T 18 8 Mn M12 2 / T 18 8 Mn MM13 2<br>T 13 4 MM12 2 / T 13 4 M M13 2<br>~T Ni 6625 (NiCr22Mn6Nb) P M21 2 |                    |                          |                    |                 |                 |         |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| Materiał dodatkowy        |                 | Shield-Bright 308L X-ira                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Shield-Bright 308L | Shield-Bright 316L X-ira | Shield-Bright 316L | OK Tubrod 15.31 | OK Tubrod 15.34 | PZ 6166 | Shield-Bright NiCrMo-3 | OK Flux 10.92 | OK Autrod 308L | OK Autrod 316L | OK Autrod 318 | OK Autrod 347 | OK Flux 10.93 | OK Autrod 308L | OK Autrod 316L | OK Autrod 318 | OK Autrod 347 | OK Autrod 385 | OK Flux 10.90 | OK Autrod NiCrMo-3 | OK Autrod NiCrMo-13 |
| Materiał rodzimy          |                 | E61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | E60                | E67                      | E66                | E71             | E72             | E87     | E70                    | I29           | H24            | H28            | H30           | H31           | I30           | H24            | H28            | H30           | H31           | .             | I27           | I27                | .                   |
| Opis rozdział / nr strony |                 | E61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | E60                | E67                      | E66                | E71             | E72             | E87     | E70                    | I29           | H24            | H28            | H30           | H31           | I30           | H24            | H28            | H30           | H31           | .             | I27           | I27                | .                   |
| 1.4000                    | X6Cr13          | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4001                    | X7Cr14          | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4002                    | X6CrAl13        | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4003                    | X2CrNi12        | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4006                    | X12Cr13         | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4008                    | GX7CrNiMo12-1   | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  |                          |                    |                 | o               | o       | •                      |               |                |                |               |               |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4011                    | GX12Cr12        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | o               | o       |                        |               |                |                |               |               |               |                | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4016                    | X6Cr17          | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4021                    | X20Cr13         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | o               | o       |                        |               |                |                |               |               |               |                | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4024                    | X15Cr13         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | o               | o       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4027                    | GX20Cr14        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | o               | o       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4028                    | X30Cr13         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | o               | o       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4057                    | X17CrNi16-2     | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | •                        | •                  | •               | •               | •       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4107                    | GX8CrNi12       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 |                 | •       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4113                    | X6CrMo17-1      | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4120                    | GX20CrMo13      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | o               | •       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4301                    | X5CrNi18-10     | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | o                        | o                  | o               |                 |         |                        |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             | •             |               |                    |                     |
| 1.4303                    | X4CrNi18-12     | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | o                        | o                  | o               |                 |         |                        |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             | •             |               |                    |                     |
| 1.4306                    | X2CrNi19-11     | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             | •             |               |                    |                     |
| 1.4307                    | X2CrNi18-9      | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             | •             |               |                    |                     |
| 1.4308                    | GX5CrNi19-10    | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             | •             |               |                    |                     |
| 1.4309                    | GX2CrNi19-11    | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | •                  | o                        | o                  | o               | o               | o       |                        |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             | •             |               |                    |                     |
| 1.4313                    | X3CrNiMo13-4    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                      |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4317                    | GX4CrNi13-4     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 |                 | •       |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4318                    | X2CrNiN18-7     | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | o                  |                          |                    |                 |                 |         |                        |               | o              |                |               | o             |               | o              |                |               | o             |               |               |                    |                     |
| 1.4371                    | X2CrMnNiN17-7-5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                          |                    |                 | •               |         |                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |
| 1.4401                    | X5CrNiMo17-12-2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | •                        | •                  | •               |                 |         |                        |               |                | •              | •             |               |               |                | •              | •             |               | •             |               |                    |                     |
| 1.4404                    | X2CrNiMo17-12-2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | •                        | •                  | •               |                 |         |                        |               |                | •              | •             |               |               |                | •              | •             |               | •             |               |                    |                     |

|                            |  | FCW / MCW                          |        |                                    |        |                                          |        |                                          |        | SAW                                       |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
|----------------------------|--|------------------------------------|--------|------------------------------------|--------|------------------------------------------|--------|------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|-----------------------------------|--------|--------------------|--------|----------------|-----|----------------|--------|
| Nr. materiału              |  | 1.4316                             | 1.4316 | 1.4430                             | 1.4430 | 1.4430                                   | 1.4370 | 1.4351                                   | 2.4831 |                                           |     |                                       |     |                                 |     | 1.4316                            | 1.4430 | 1.4576             | 1.4551 | 1.4519         |     | 2.4831         | 2.4607 |
| Typ / Gatunek              |  | T 19 9 L R M21 3 / T 19 9 L R C1 3 |        | T 19 9 L P M21 2 / T 19 9 L P C1 2 |        | T 19 12 3 L R M21 3 / T 19 12 3 L R C1 3 |        | T 19 12 3 L P M21 2 / T 19 12 3 L P C1 2 |        | T 19 12 3 L M M12 2 / T 19 12 3 L M M13 2 |     | T 18 8 Mm M M12 2 / T 18 8 Mm M M13 2 |     | T 13 4 M M12 2 / T 13 4 M M13 2 |     | ~ T Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) P M21 2 |        | S A C S 2 57 53 DC |        |                |     |                |        |
| Material dodatkowy         |  | Shield-Bright 308L X-tra           |        | Shield-Bright 308L                 |        | Shield-Bright 316L X-tra                 |        | Shield-Bright 316L                       |        | OK Tubrod 15.31                           |     | OK Tubrod 15.34                       |     | PZ 6166                         |     | Shield-Bright NiCrMo-3            |        | OK Flux 10.92      |        | OK Autrod 308L |     | OK Autrod 316L |        |
|                            |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        |                                          |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
| Material rodzimy           |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        |                                          |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
| Opis rozdział / nr strony  |  | E61                                | E60    | E67                                | E66    | E71                                      | E72    | E87                                      | E70    | I29                                       | H24 | H28                                   | H30 | H31                             | I30 | H24                               | H28    | H30                | H31    | -              | I27 | I27            | -      |
| 1.4406 X2CrNiMoN17-11-2    |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     |                |        |
| 1.4407 GX5CrNiMo13-4       |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
| 1.4408 GX5CrNiMo19-11-2    |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     |                |        |
| 1.4409 GX2CrNiMo19-11-2    |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     |                |        |
| 1.4412 GX5CrNiMo19-11-3    |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     |                |        |
| 1.4413 X4CrNiMo13-4        |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
| 1.4414 GX4CrNiMo13-4       |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
| 1.4416 GX2NiCrMoN25-20-5   |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        |                                          | ●      |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |
| 1.4425 X2CrNiMo18-13-3     |  |                                    |        | ○                                  | ○      | ○                                        |        |                                          |        |                                           |     | ○                                     | ○   |                                 |     |                                   | ○      | ○                  |        |                | ●   |                | ●      |
| 1.4429 X2CrNiMoN17-13-3    |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          | ●      |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4432 X2CrNiMo17-12-3     |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          | ●      |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4434 X2CrNiMoN18-12-4    |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4435 X2CrNiMo18-14-3     |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4436 X3CrNiMo17-13-3     |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4437 GX6CrNiMo18-12      |  |                                    |        | ●                                  | ●      | ●                                        |        |                                          |        |                                           |     | ●                                     | ●   |                                 |     |                                   | ●      | ●                  |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4438 X2CrNiMo18-15-4     |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ○                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ○              | ○      |
| 1.4439 X2CrNiMoN17-13-5    |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ○                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ○              | ○      |
| 1.4446 GX2CrNiMoN17-13-4   |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ○                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ○              | ○      |
| 1.4448 GX6CrNiMo17-13      |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ○                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ○              | ○      |
| 1.4500 GX7NiCrMoCuNb25-20  |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4505 X4NiCrMoCuNb20-18-2 |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4506 X5NiCrMoCuTi20-18   |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        | ●                                        |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        | ●              |     | ●              | ●      |
| 1.4509 X2CrTiNb18          |  | ○                                  | ○      | ○                                  | ○      | ○                                        | ○      |                                          |        |                                           | ○   | ○                                     | ○   | ○                               |     | ○                                 | ○      | ○                  | ○      |                |     |                |        |
| 1.4510 X3CrTi17            |  | ○                                  | ○      | ○                                  | ○      | ○                                        | ○      |                                          |        |                                           | ○   | ○                                     | ○   | ○                               |     | ○                                 | ○      | ○                  | ○      |                |     |                |        |
| 1.4511 X3CrNb17            |  |                                    |        |                                    |        |                                          |        |                                          |        |                                           |     |                                       |     |                                 |     |                                   |        |                    |        |                |     |                |        |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                             | FCW / MCW |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 | SAW     |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |        |
|-----------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------------|--------|
| Nr. materiału               |           | 1.4316                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.4316             | 1.4430                   | 1.4430             | 1.4430          | 1.4370          | 1.4351  | 2.4831                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                | 1.4316         | 1.4430        | 1.4576        | 1.4551        |                | 1.4316         | 1.4430        | 1.4576        | 1.4551        | 1.4519        |                    | 2.4831              | 2.4607 |
| Typ / Gatunek               |           | T 19 9 L RM21 3 / T 19 9 L RC1 3<br>T 19 9 L P M21 2 / T 19 9 L P C1 2<br>T 19 12 3 L RM21 3 / T 19 12 3 L RC1 3<br>T 19 12 3 L P M21 2 / T 19 12 3 L P C1 2<br>T 19 12 3 L M M122 / T 19 12 3 L M M132<br>T 18 8 Mn M M122 / T 18 8 Mn M M132<br>T 13 4 M M12 2 / T 13 4 M M13 2<br>~ T Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) P M21 2 |                    |                          |                    |                 |                 |         | S A CS 2 57 53 DC<br>S 19 9 L<br>S 19 12 3 L<br>S 19 12 3 Nb<br>S 19 9 Nb<br>S A AF 2 56 54 DC<br>S 19 9 L<br>S 19 12 3 L<br>S 19 12 3 Nb<br>S 19 9 Nb<br>S 20 25 5 Cu L<br>S A AF 2 55 53 Mn Ni DC<br>S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)<br>S Ni 6059 (NiCr23Mo16) |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |        |
| Material dodatkowy          |           | Shield-Bright 308L X-tra                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Shield-Bright 308L | Shield-Bright 316L X-tra | Shield-Bright 316L | OK Tubrod 15.31 | OK Tubrod 15.34 | PZ 6166 | Shield-Bright NiCrMo-3                                                                                                                                                                                                                                   | OK Flux 10.92 | OK Autrod 308L | OK Autrod 316L | OK Autrod 318 | OK Autrod 347 | OK Flux 10.93 | OK Autrod 308L | OK Autrod 316L | OK Autrod 318 | OK Autrod 347 | OK Autrod 385 | OK Flux 10.90 | OK Autrod NiCrMo-3 | OK Autrod NiCrMo-13 |        |
| Material rodzimy            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    |                     |        |
| Opis rozdział / nr strony   |           | E61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | E60                | E67                      | E66                | E71             | E72             | E87     | E70                                                                                                                                                                                                                                                      | I29           | H24            | H28            | H30           | H31           | I30           | H24            | H28            | H30           | H31           | .             | I 27          | I 27               | .                   |        |
| 1.4512 X2CrTi12             |           | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o                  | o                        | o                  | o               | o               |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4513 X2CrMoTi17-1         |           | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o                  | o                        | o                  | o               | o               |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4520 X2CrTi17             |           | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o                  | o                        | o                  | o               | o               |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4521 X2CrMoTi18-2         |           | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o                  | o                        | o                  | o               | o               |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4526 X6CrMoNb17-1         |           | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o                  | o                        | o                  | o               | o               |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | o              | o              | o             | o             |               | o              | o              | o             | o             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4529 X1NiCrMoCuN25-20-7   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               | •                  | •                   |        |
| 1.4531 GX2NiCrMoCuN20-18    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4536 GX2NiCrMoCuN25-20    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4537 X1CrNiMoCuN25-25-5   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4538 GX1NiCrMoCuN25-20-5  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4539 X1NiCrMoCu25-20-5    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4541 X6CrNiTi18-10        |           | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | •                  | o                        | o                  | o               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4547 X1CrNiMoCuN20-18-7   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                | o              | o             |               |               |                | o              | o             |               |               |               | •                  | •                   |        |
| 1.4550 X6CrNiNb18-10        |           | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | •                  | o                        | o                  | o               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4552 GX5CrNiNb19-11       |           | •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | •                  | o                        | o                  | o               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | •              | o              | o             | •             |               | •              | o              | o             | •             |               |               |                    |                     |        |
| 1.4559 GX7NiCrMoCuNb41-20   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | o                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               | o                  | o                   |        |
| 1.4562 X1NiCrMoCu32-28-7    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    | •                   |        |
| 1.4563 X1NiCrMoCu31-27-4    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    | •                   |        |
| 1.4565 X2CrNiMnMoN25-18-6-5 |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               |               |               |                    | •                   |        |
| 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | •                        | •                  | •               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                | •              | •             |               |               |                | •              | •             |               |               |               |                    |                     |        |
| 1.4580 X6CrNiMoCuNb17-12-2  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | •                        | •                  | •               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                | •              | •             |               |               |                | •              | •             |               |               |               |                    |                     |        |
| 1.4581 GX5CrNiMoNb19-11-2   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | •                        | •                  | •               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                | •              | •             |               |               |                | •              | •             |               |               |               |                    |                     |        |
| 1.4583 X10CrNiMoNb18-12     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | •                        | •                  | •               |                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                | •              | •             |               |               |                | •              | •             |               |               |               |                    |                     |        |
| 1.4584 GX2NiCrMoCu25-20-5   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4585 GX7CrNiMoCuNb18-18   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4586 X5NiCrMoCuNb22-18    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                          |                    |                 |                 |         | •                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                |                |               |               |               |                |                |               |               | •             |               | •                  | •                   |        |
| 1.4589 X5CrNiMoTi15-2       |           | o                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | o                  |                          |                    |                 | o               |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |               | o              |                |               | o             |               | o              |                |               | o             |               |               |                    |                     |        |

# Materiały do spawania stali ferrytyczno-austenitycznych (Duplex / Super-Duplex)

|                    |                       | MMA              |                   |                   |                  |                   | MAG                       |                           | TIG            |                | FCW / MCW            |                     |                       | SAW                  |                |                      |                |
|--------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Nr. materiału      |                       | ~1,4462          | ~1,4462           | ~1,4462           | ~1,4410          | ~1,4410           | ~1,4462                   | ~1,4410                   | ~1,4462        | ~1,4410        | ~1,4462              | ~1,4462             | ~1,4410               | ~1,4462              |                | ~1,4410              |                |
| Typ / Gatunek      |                       | E 22 93 N L R 32 | E 22 93 N L R 1 2 | E 22 93 N L B 2 2 | E 25 94 N L R 32 | E 25 94 N L B 4 2 | G 22 93 N L / W 22 93 N L | W 25 94 N L / G 25 94 N L | W 22 93 N L    | W 25 94 N L    | T 22 93 N L P M 21 2 | T 22 93 N L L M M 2 | ~T 25 94 N L P M 21 2 | S A A F 2 56 64 DC   | S 22 93 N L    | S A A F 2 56 64 DC   | S 25 94 N L    |
| Material dodatkowy | Material rodzimy      | OK 67.50         | OK 67.53          | OK 67.55          | OK 68.53         | OK 68.55          | OK Autrod 2209            | OK Autrod 2509            | OK Tigrod 2209 | OK Tigrod 2509 | Shield-Bright 2209   | OK Tubrod 15.37     | Shield-Bright 2594    | <b>OK Flux 10.93</b> | OK Autrod 2209 | <b>OK Flux 10.94</b> | OK Autrod 2509 |
|                    |                       | C59              | .                 | C60               | C65              | C66               | D76                       | D78                       | D96            | D97            | E68                  | E73                 | E69                   | I 30                 | H32            | I 32                 | H33            |
| 1.4062             | X2CrNiN22-2           | o                | o                 | o                 | o                | o                 | o                         | o                         | o              | o              | o                    | o                   | o                     |                      | o              |                      | o              |
| 1.4162             | X2CrMnNiN21-5-1       | o                | o                 | o                 | o                | o                 | o                         | o                         | o              | o              | o                    | o                   | o                     |                      | o              |                      | o              |
| 1.4347             | GX6CrNiN26-7          | o                | o                 | o                 | o                | o                 | o                         | o                         | o              | o              | o                    | o                   | o                     |                      | o              |                      | o              |
| 1.4362             | X2CrNiN23-4           | o                | o                 | o                 | o                | o                 | o                         | o                         | o              | o              | o                    | o                   | o                     |                      | o              |                      | o              |
| 1.4410             | X2CrNiMoN25-7-4       |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4417             | GX2CrNiMoN25-7-3      | •                | •                 | •                 | o                | o                 | •                         | o                         | •              | o              | •                    | •                   | o                     |                      | •              |                      | o              |
| 1.4460             | X3CrNiMoN27-5-2       | •                | •                 | •                 | o                | o                 | •                         | o                         | •              | o              | •                    | •                   | o                     |                      | •              |                      | o              |
| 1.4462             | X2CrNiMoN22-5-3       | •                | •                 | •                 | o                | o                 | •                         | o                         | •              | o              | •                    | •                   | o                     |                      |                |                      | o              |
| 1.4463             | GX6CrNiMo24-8-2       | •                | •                 | •                 | o                | o                 | •                         | o                         | •              | o              | •                    | •                   | o                     |                      | •              |                      | o              |
| 1.4467             | X2CrMnNiMoN26-5-4     |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4468             | GX2CrNiMoN25-6-3      |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4469             | GX2CrNiMoN26-7-4      |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4482             | X2CrMnNiMoN21-5-3     | o                | o                 | o                 | o                | o                 | o                         | o                         | o              | o              | o                    | o                   | o                     |                      | o              |                      | o              |
| 1.4470             | GX2CrNiMoN22-5-3      | •                | •                 | •                 | o                | o                 | •                         | o                         | •              | o              | •                    | •                   | o                     |                      | •              |                      | o              |
| 1.4471             | GX3CrNiMoWCuN27-6-3-1 |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4477             | X2CrNiMoN29-7-2       |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4501             | X2CrNiMoCuWN25-7-4    |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4507             | X2CrNiMoCuN25-6-3     |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4515             | GX3CrNiMoCuN26-6-3    |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4517             | GX2CrNiMoCuN25-6-3-3  |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4573             | GX3CrNiMoCuN24-6-5    |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4593             | GX3CrNiMoCuN24-6-2-3  |                  |                   |                   | •                | •                 |                           | •                         |                | •              |                      |                     | •                     |                      |                |                      | •              |
| 1.4655             | X2CrNiCuN23-4         | o                | o                 | o                 | o                | o                 | o                         | o                         | o              | o              | o                    | o                   | o                     |                      | o              |                      | o              |

o = odpowiedni materiał dodatkowy, o wyższej zaw. składników stopowych niż materiał rodzimy (dla stali Duplex bez zaw. Mo, np. 1.4347 i 1.4362 - niezalecany przy narażeniu na kwas azotowy)

# Materiały do spawania niklu i jego stopów

|                           |       |                  | MMA                |                            |                         |                         | MIG                    |                         |                   |                         | FCW                     |                             | TIG                    |                         |                                   |                   | SAW                     |                         |                             |                        |
|---------------------------|-------|------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Nr. materiału             |       |                  | 2.4156             |                            |                         |                         | 2.4155                 |                         |                   |                         | 2.4831                  |                             | 2.4155                 |                         |                                   |                   | 2.4806                  |                         |                             |                        |
| Typ / Gatunek             |       |                  | E Ni 2061 (NiTi-3) | E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo) | E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) | E Ni 6625 (NiCr22Mo3Nb) | E Ni 6059 (NiCr23Mo16) | E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | S Ni 2061 (NiTi3) | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) | S Ni 6625 (NiCr22Mo3Nb) | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | S Ni 6059 (NiCr23Mo16) | S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | -Ti Ni 6625 (NiCr22Mo3Nb) P M21 2 | S Ni 2061 (NiTi3) | S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) | S Ni 6625 (NiCr22Mo3Nb) | S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) | S Ni 6059 (NiCr23Mo16) |
| Materiał dodatkowy        |       |                  | OK Ni-1            | OK NiCrFe-2                | OK NiCrFe-3             | Exatlon Ni60            | Exatlon Ni59           | OK NiCu-7               | OK Autrod Ni-1    | Exatlon Ni72HP          | Exatlon Ni60            | OK Autrod NiCrMo-4          | Exatlon Ni59           | OK Autrod NiCu-7        | Shield-Bright NiCrMo-3            | OK Tigrod Ni-1    | Exatlon Ni72HP          | Exatlon Ni60            | OK Tigrod NiCrMo-4          | Exatlon Ni59           |
| Materiał rodzimy          |       |                  |                    |                            |                         |                         |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| Opis rozdział / nr strony |       |                  | -                  | C75                        | C76                     | -                       | C111                   | C80                     | D123              | D156                    | D154                    | -                           | D153                   | D125                    | E70                               | D126              | D175                    | D174                    | -                           | D173                   |
| W-Nr.                     | Stop  | Symbol           |                    |                            |                         |                         |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4060                    |       | Ni 99,6          | •                  |                            |                         |                         |                        |                         | •                 |                         |                         |                             |                        |                         |                                   | •                 |                         |                         |                             |                        |
| 2.4061                    | 205   | LC-Ni 99,6       | •                  |                            |                         |                         |                        |                         | •                 |                         |                         |                             |                        |                         |                                   | •                 |                         |                         |                             |                        |
| 2.4062                    |       | Ni 99,4 Fe       | •                  |                            |                         |                         |                        |                         | •                 |                         |                         |                             |                        |                         |                                   | •                 |                         |                         |                             |                        |
| 2.4066                    | 200   | Ni 99,2          | •                  |                            |                         |                         |                        |                         | •                 |                         |                         |                             |                        |                         |                                   | •                 |                         |                         |                             |                        |
| 2.4068                    | 201   | LC-Ni 99         | •                  |                            |                         |                         |                        |                         | •                 |                         |                         |                             |                        |                         |                                   | •                 |                         |                         |                             |                        |
| 2.4360                    | 400   | NiCu30Fe         |                    |                            |                         |                         |                        | •                       |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4361                    |       | LC-NiCu30Fe      |                    |                            |                         |                         |                        | •                       |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4365                    |       | G-NiCu30Nb       |                    |                            |                         |                         |                        | •                       |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4375                    | K-500 | NiCu30Al         |                    |                            |                         |                         |                        | •                       |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4602                    | C-22  | NiCr21Mo14W      |                    |                            |                         |                         | •                      |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4605                    | 59    | NiCr23Mo16Al     |                    |                            |                         |                         | •                      |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4610                    | C-4   | NiMo16Cr16Ti     |                    |                            |                         |                         | •                      |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4618                    | G     | NiCr22Mo6Cu      |                    |                            |                         | •                       |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4619                    | G-3   | NiCr22Mo7Cu      |                    |                            |                         | •                       |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4641                    |       | NiCr21Mo6Cu      |                    |                            |                         | •                       |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4660                    | 20    | NiCr20CuMo       |                    |                            |                         | •                       |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        | •                       |                                   |                   |                         |                         |                             |                        |
| 2.4669                    | X-750 | NiCr15Fe7AlTi    |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4694                    | 751   | NiCr16Fe7TiAl    |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4816                    | 600   | NiCr15Fe         |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4817                    | 600L  | LC-NiCr15Fe      |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4819                    | C-276 | NiMo16Cr15W      |                    |                            |                         |                         | •                      |                         |                   |                         |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4850                    | 50+   | NiCr20Fe14Mo11WN |                    |                            |                         |                         | •                      |                         |                   |                         |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4856                    | 625   | NiCr22Mo9Nb      |                    |                            |                         |                         |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4858                    | 825   | NiCr21Mo         |                    |                            |                         | •                       |                        |                         |                   |                         |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4867                    |       | NiCr6015         |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4869                    |       | NiCr8020         |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4951                    | 75    | NiCr20Ti         |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |
| 2.4952                    | 80A   | NiCr20TiAl       |                    | •                          | •                       |                         |                        |                         |                   | •                       |                         |                             |                        |                         |                                   |                   |                         |                         | •                           |                        |

# Materiały do spawania miedzi i jej stopów

|                           |                    |        |                              | MIG / MAG         |                      |                      |                   |                            |                             |                           | TIG                     |                   |                      | MMA                       |                         |                |                           |                         |
|---------------------------|--------------------|--------|------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
| Nr. materiału             |                    |        |                              | 2.1006            | 2.1461               | 2.1461               | 2.0921            | 2.0922                     | 2.1367                      | 2.0837                    | 2.4377                  | 2.1006            | 2.1461               | 2.0837                    | 2.4377                  | -2.1025        | 2.0837                    | 2.4366                  |
| Typ / Gatunek             |                    |        |                              | S Cu 1898 (CuSn1) | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | S Cu 6100 (CuAl7) | S Cu 6327 (CuAl8Ni2Fe2Mn2) | S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2) | S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) | S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | S Cu 1898 (CuSn1) | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) | S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | E Cu Z (CuSn7) | E Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) | E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) |
| Materiał dodatkowy        |                    |        |                              | OK Autrod 19.12   | OK Autrod 19.30      | OK Autrod CuSi Laser | OK Autrod 19.40   | OK Autrod 19.41            | OK Autrod 19.46             | OK Autrod 19.49           | OK Autrod NiCu-7        | OK Tigrod 19.12   | OK Tigrod 19.30      | OK Tigrod 19.49           | OK Tigrod NiCu-7        | OK 94.25       | OK 94.35                  | OK NiCu-7               |
| Materiał rodzimy          |                    |        |                              | OK Autrod 19.12   | OK Autrod 19.30      | OK Autrod CuSi Laser | OK Autrod 19.40   | OK Autrod 19.41            | OK Autrod 19.46             | OK Autrod 19.49           | OK Autrod NiCu-7        | OK Tigrod 19.12   | OK Tigrod 19.30      | OK Tigrod 19.49           | OK Tigrod NiCu-7        | OK 94.25       | OK 94.35                  | OK NiCu-7               |
| Opis rozdział / nr strony |                    |        |                              | D115              | D116                 | D117                 | D118              | .                          | .                           | D119                      | D125                    | D120              | D121                 | D122                      | D128                    | C81            | .                         | C80                     |
| Numeryczne                | EN ISO             | W.-Nr. | Poprzednie oznaczenie (DIN-) |                   |                      |                      |                   |                            |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CC331G                    | CuAl10Fe2-C        | 2.0940 | G-CuAl10Fe                   |                   |                      |                      |                   | ●                          |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CC332G                    | CuAl10Ni3Fe2-C     | 2.0970 | G-CuAl9Ni                    |                   |                      |                      |                   | ●                          | ●                           |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CC333G                    | CuAl10Fe5Ni5-C     | 2.0975 | G-CuAl10Ni                   |                   |                      |                      |                   | ●                          | ●                           |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CC334G                    | CuAl11Fe6Ni6-C     | 2.0980 | G-CuAl11Ni                   |                   |                      |                      |                   | ●                          | ●                           |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CC380H                    | CuNi10Fe1Mn1-C     | 2.0815 | G-CuNi10                     |                   |                      |                      |                   |                            |                             | ●                         | ●                       |                   |                      |                           | ●                       | ●              |                           |                         |
| CC383H                    | CuNi30Fe1Mn1NbSi-C | 2.0835 | G-CuNi30                     |                   |                      |                      |                   |                            |                             | ●                         | ●                       |                   |                      |                           | ●                       | ●              |                           |                         |
| CC761S                    | CuZn16Si4          | 2.0492 | G-CuZn15Si4                  |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CC762S                    | CuZn25Al5Mn4Fe3-C  | 2.0598 | G-CuZn25Al5                  |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CC764S                    | CuZn34Mn3Al2Fe1-C  | 2.0596 | G-CuZn34Al2                  |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CC765S                    | CuZn35Mn2Al1Fe1-C  | 2.0592 | G-CuZn35Al1                  |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CR008A                    | Cu-OF              | 2.0040 | OF-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CR009A                    | Cu-OFE             | -      | -                            | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CR020A                    | Cu-PHC             | 2.0070 | SE-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CR021A                    | Cu-HCP             | 2.0070 | SE-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CR023A                    | Cu-DLP             | 2.0076 | SW-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CR024A                    | Cu-DHP             | 2.0090 | SF-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW008A                    | Cu-OF              | 2.0040 | OF-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW009A                    | Cu-OFE             | -      | -                            | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW020A                    | Cu-PHC             | 2.0070 | SE-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW021A                    | Cu-HCP             | 2.0070 | SE-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW023A                    | Cu-DLP             | 2.0076 | SW-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW024A                    | Cu-DHP             | 2.0090 | SF-Cu                        | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW109C                    | CuNi1Si            | 2.0853 | CuNi1,5Si                    |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW111C                    | CuNi2Si            | 2.0855 | CuNi2Si                      |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW112C                    | CuNi3Si            | 2.0857 | CuNi3Si                      |                   | ●                    | ●                    |                   |                            |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW119C                    | CuZn0,5            | 2.0205 | CuZn0,5                      | ●                 | ○                    | ○                    |                   |                            |                             |                           |                         | ●                 | ○                    |                           |                         |                |                           |                         |
| CW303G                    | CuAl8Fe3           | 2.0932 | CuAl8Fe3                     |                   |                      |                      | ○                 | ●                          |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CW304G                    | CuAl9Ni3Fe2        | 2.0971 | CuAl9Ni3Fe2                  |                   |                      |                      |                   | ●                          | ●                           |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CW305G                    | CuAl10Fe1          | -      | -                            |                   |                      |                      |                   | ●                          |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CW306G                    | CuAl10Fe3Mn2       | 2.0936 | CuAl10Fe3Mn2                 |                   |                      |                      |                   | ●                          |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CW307G                    | CuAl10Ni5Fe4       | 2.0966 | CuAl10Ni5Fe4                 |                   |                      |                      |                   | ●                          | ●                           |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CW308G                    | CuAl11Fe6Ni6       | 2.0978 | CuAl11Ni6Fe5                 |                   |                      |                      |                   | ●                          | ●                           |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |

|                           |              |        |                              | MIG / MAG         |                      |                      |                   |                             | TIG                       |                         | MMA               |                      |                           |                         |                |                           |                         |
|---------------------------|--------------|--------|------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
| Nr. materiału             |              |        |                              | 2.1006            | 2.1461               | 2.1461               | 2.0921            | 2.1367                      | 2.0837                    | 2.4377                  | 2.1006            | 2.1461               | 2.0837                    | 2.4377                  | ~2.1025        | 2.0837                    | 2.4366                  |
| Typ / Gatunek             |              |        |                              | S Cu 1898 (CuSn1) | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | S Cu 6100 (CuAl7) | S Cu 6338 (CuMn13Al8Fe3Ni2) | S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) | S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | S Cu 1898 (CuSn1) | S Cu 6560 (CuSi3Mn1) | S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) | S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) | E Cu Z (CuSn7) | E Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) | E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) |
| Materiał dodatkowy        |              |        |                              | OK Autrod 19.12   | OK Autrod 19.30      | OK Autrod CuSi Laser | OK Autrod 19.40   | OK Autrod 19.46             | OK Autrod 19.49           | OK Autrod NiCu-7        | OK Tigrod 19.12   | OK Tigrod 19.30      | OK Tigrod 19.49           | OK Tigrod NiCu-7        | OK 94.25       | OK 94.35                  | OK NiCu-7               |
| Materiał rodzimy          |              |        |                              | D115              | D116                 | D117                 | D118              | .                           | D119                      | D125                    | D120              | D121                 | D122                      | D128                    | C81            | .                         | C80                     |
| Opis rozdział / nr strony |              |        |                              |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| Numeryczne                | EN ISO       | W.-Nr. | Poprzednie oznaczenie (DIN-) |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         |                |                           |                         |
| CW350H                    | CuNi25       | 2.0830 | CuNi25                       |                   |                      |                      |                   |                             | ●                         | ●                       |                   |                      | ●                         | ●                       |                | ●                         | ●                       |
| CW352H                    | CuNi10Fe1Mn  | 2.0872 | CuNi10Fe1Mn                  |                   |                      |                      |                   |                             | ●                         | ●                       |                   |                      | ●                         | ●                       |                | ●                         | ●                       |
| CW354H                    | CuNi30Mn1Fe  | 2.0882 | CuNi30Mn1Fe                  |                   |                      |                      |                   |                             | ●                         | ●                       |                   |                      | ●                         | ●                       |                | ●                         | ●                       |
| CW403J                    | CuNi12Zn24   | 2.0730 | CuNi12Zn24                   |                   |                      |                      |                   |                             | ●                         | ●                       |                   |                      | ●                         | ●                       |                | ●                         | ●                       |
| CW409J                    | CuNi18Zn20   | 2.0740 | CuNi18Zn20                   |                   |                      |                      |                   |                             | ●                         | ●                       |                   |                      | ●                         | ●                       |                | ●                         | ●                       |
| CW450K                    | CuSn4        | 2.1016 | CuSn4                        |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ●              |                           |                         |
| CW451K                    | CuSn5        | -      | -                            |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ●              |                           |                         |
| CW452K                    | CuSn6        | 2.1020 | CuSn6                        |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ●              |                           |                         |
| CW453K                    | CuSn8        | 2.1030 | CuSn8                        |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ●              |                           |                         |
| CW454K                    | CuSn3Zn9     | -      | -                            |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW459K                    | CuSn8P       | -      | -                            |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ●              |                           |                         |
| CC480K                    | CuSn10-C     | 2.1050 | G-CuSn10                     |                   |                      |                      |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW500L                    | CuZn5        | 2.0220 | CuZn5                        |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW501L                    | CuZn10       | 2.0230 | CuZn10                       |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   |                      |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW502L                    | CuZn15       | 2.0240 | CuZn15                       |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW503L                    | CuZn20       | 2.0250 | CuZn20                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW504L                    | CuZn28       | 2.0261 | CuZn28                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW505L                    | CuZn30       | 2.0265 | CuZn30                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW506L                    | CuZn33       | 2.0280 | CuZn33                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW507L                    | CuZn36       | 2.0335 | CuZn36                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW508L                    | CuZn37       | 2.0321 | CuZn37                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW509L                    | CuZn40       | 2.0360 | CuZn40                       |                   | ○                    | ○                    |                   |                             |                           |                         |                   | ○                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW708R                    | CuZn31Si1    | 2.0490 | CuZn31Si1                    |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW716R                    | CuZn38Mn1Al  | 2.0510 | CuZn37Al1                    |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW719R                    | CuZn39Sn1    | 2.0530 | CuZn38Sn1                    |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |
| CW723R                    | CuZn40Mn2Fe1 | 2.0572 | CuZn40Mn2                    |                   | ●                    | ●                    |                   |                             |                           |                         |                   | ●                    |                           |                         | ○              |                           |                         |

● = zalecany materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne  
○ = odpowiedni materiał dodatkowy; należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne

|                           |                      | MIG                                                                                                                                                                                                                      |      |      |      |      |      |      |      | TIG                                                                                                                                                                                                                   |      |      |      |      |      |      |     | MMA                                     |     |  |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------------------------------|-----|--|
| Typ / Gatunek             |                      | S AI 1070 (A99,7)<br>S AI 4043 (AISI5)<br>S AI 4047 (AISI12)<br>S AI 5554 (AlMg2,7Mn)<br>S AI 5754 (AlMg3)<br>S AI 5356 (AlMg5CrAl)<br>S AI 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))<br>S AI 5087 (AlMg4,5MnZr)<br>S AI 5556A (AlMg5Mn1Ti) |      |      |      |      |      |      |      | S AI 1070 (A99,7)<br>S AI 4043 (AISI5)<br>S AI 4047 (AISI12)<br>S AI 5554 (AlMg2,7Mn)<br>S AI 5754 (AlMg3)<br>S AI 5356 (AlMg5CrAl)<br>S AI 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))<br>S AI 5087 (AlMg4,5MnZr)<br>S AI 5556A (AlMg5Mn) |      |      |      |      |      |      |     | (EL-AlMn1)<br>(EL-AISI5)<br>(EL-AISI12) |     |  |
| Materiał dodatkowy        |                      | OK Autrod 1070<br>OK Autrod 4043<br>OK Autrod 4047<br>OK Autrod 5554<br>OK Autrod 5754<br>OK Autrod 5356<br>OK Autrod 5183<br>OK Autrod 5087<br>OK Autrod 5556                                                           |      |      |      |      |      |      |      | OK Tigrod 1070<br>OK Tigrod 4043<br>OK Tigrod 4047<br>OK Tigrod 5554<br>OK Tigrod 5754<br>OK Tigrod 5356<br>OK Tigrod 5183<br>OK Tigrod 5087<br>OK Tigrod 5556A                                                       |      |      |      |      |      |      |     | OK AlMn1<br>OK AISi5<br>OK AISi12       |     |  |
| Materiał rodzimy          |                      |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |     |                                         |     |  |
| Opis rozdział / nr strony |                      | D99                                                                                                                                                                                                                      | D101 | D102 | D106 | D105 | D104 | D103 | D107 | D108                                                                                                                                                                                                                  | D109 | D110 | D114 | D113 | D112 | D111 | C82 | C83                                     | C84 |  |
| Numeryczny                | Chemiczny            |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |      |      |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-1050A               | EN AW-AI 99,5        | ○                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |      |      |      |      | ○                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-1070A               | EN AW-AI 99,7        | ○                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |      |      |      |      | ○                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-1080A               | EN AW-AI 99,8(A)     | ○                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |      |      |      |      | ○                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-1200                | EN AW-AI 99,0        | ○                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |      |      |      |      | ○                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-3003                | EN AW-AI Mn1Cu       |                                                                                                                                                                                                                          | □    | □    |      |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                                       | □    | □    |      |      |      |      | △   |                                         |     |  |
| EN AW-3103                | EN AW-AI Mn1         |                                                                                                                                                                                                                          | □    | □    |      |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                                       | □    | □    |      |      |      |      | △   |                                         |     |  |
| EN AW-3207                | EN AW-AI Mn0,6       |                                                                                                                                                                                                                          | □    | □    |      |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                                       | □    | □    |      |      |      |      | △   |                                         |     |  |
| EN AW-5005                | EN AW-AI Mg1(B)      |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      | ●    | ▲    |      |      |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      | ●    | ▲    |      | △   |                                         |     |  |
| EN AW-5005A               | EN AW-AI Mg1(C)      |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      | ●    | ▲    |      |      |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      | ●    | ▲    |      | △   |                                         |     |  |
| EN AW-5010                | EN AW-AI Mg0,5Mn     |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      | ▲    |      |      |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |      | ▲    |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-5019                | EN AW-AI Mg5         |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      | ●    | ●    | ●    | ●                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      | ●    | ●    | ●   |                                         |     |  |
| EN AW-5049                | EN AW-AI Mg2Mn0,8    |                                                                                                                                                                                                                          |      |      | ●    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲                                                                                                                                                                                                                     |      |      | ●    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲   |                                         |     |  |
| EN AW-5051A               | EN AW-AI Mg2(B)      |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      | ●    | ▲    |      |      |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      | ●    | ▲    |      |     |                                         |     |  |
| EN AW-5083                | EN AW-AI Mg4,5Mn0,7  |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      | ○    | ●    | ●    | ●                                                                                                                                                                                                                     | ●    |      |      | ○    | ●    | ●    | ●   |                                         |     |  |
| EN AW-5086                | EN AW-AI Mg4         |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      | ●    | ●    | ●    | ●                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      | ●    | ●    | ●    | ●   |                                         |     |  |
| EN AW-5149                | EN AW-AI Mg2Mn0,8(A) |                                                                                                                                                                                                                          |      |      | ●    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲                                                                                                                                                                                                                     |      |      | ●    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲   |                                         |     |  |
| EN AW-5454                | EN AW-AI Mg3Mn       |                                                                                                                                                                                                                          |      |      | ●    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲                                                                                                                                                                                                                     |      |      | ●    | ▲    | ▲    | ▲    | ▲   |                                         |     |  |
| EN AW-5754                | EN AW-AI Mg3         |                                                                                                                                                                                                                          |      |      | ●    | ●    | ●    | ○    | ○    | ○                                                                                                                                                                                                                     |      |      | ●    | ●    | ●    | ○    | ○   | ○                                       |     |  |
| EN AW-6005A               | EN AW-AI SiMg(A)     |                                                                                                                                                                                                                          | ■    | □    |      | ■    | ●    | ■    | ■    | ■                                                                                                                                                                                                                     |      | ■    | □    |      | ■    | ■    | ■   | ■                                       | △   |  |
| EN AW-6060                | EN AW-AI MgSi        |                                                                                                                                                                                                                          | ■    | □    |      | ■    | ●    | ■    | ■    | ■                                                                                                                                                                                                                     |      | ■    | □    |      | ■    | ■    | ■   | ■                                       | △   |  |
| EN AW-6061                | EN AW-AI Mg1SiCu     |                                                                                                                                                                                                                          | ■    | □    |      |      | ●    | ■    | ■    | ■                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      | ●    | ■    | ■    | ■   | ■                                       | △   |  |
| EN AW-6063                | EN AW-AI Mg0,7Si     |                                                                                                                                                                                                                          | ■    | □    |      | ■    | ●    | ■    | ■    | ■                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      | ●    | ■    | ■    | ■   | ■                                       | △   |  |
| EN AW-6082                | EN AW-AI Si1MgMn     |                                                                                                                                                                                                                          | ■    | □    |      |      | ●    | ■    | ■    | ■                                                                                                                                                                                                                     |      | ■    | □    |      | ●    | ■    | ■   | ■                                       | △   |  |
| EN AW-7020                | EN AW-AI Zn4,5Mg1    |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      | ●    | ●    | ●    | ●    |                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      | ●    | ●    | ●    |     |                                         |     |  |
| AA 5059                   | "ALUSTAR"            |                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      | ○    | ●    | ●    | ●                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      | ○    | ●    | ●   |                                         |     |  |

- = optymalny wybór, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- = można użyć, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- = optymalny wybór, przy anodyzowaniu może dojść do odbarwienia w strefie spoiny
- = można użyć, przy anodyzowaniu może dojść do odbarwienia w strefie spoiny
- ▲ = można użyć, ale ulegnie pogorszeniu odporność korozyjna
- △ = można użyć w połączeniach podrzędnej jakości

# Materiały do spawania aluminium i jego stopów

|                           |                     | MIG                                                                                                                                                                                                              |      |      |      |   |      |      |      |      | TIG                                                                                                                                                                                                           |      |      |      |   |      |      |      |   | MMA                                      |     |     |
|---------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|---|------------------------------------------|-----|-----|
| Typ / Gatunek             |                     | SAI 1070 (A99,7)<br>SAI 4043 (ASi5)<br>SAI 4047 (ASi12)<br>SAI 5554 (AlMg2,7Mn)<br>SAI 5754 (AlMg3)<br>SAI 5356 (AlMg5Cr(Al))<br>SAI 5183 (AlMg4,5Mn0,7(Al))<br>SAI 5087 (AlMg4,5MnZr)<br>SAI 5556A (AlMg5Mn1Ti) |      |      |      |   |      |      |      |      | SAI 1070 (A99,7)<br>SAI 4043 (ASi5)<br>SAI 4047 (ASi12)<br>SAI 5554 (AlMg2,7Mn)<br>SAI 5754 (AlMg3)<br>SAI 5356 (AlMg5Cr(Al))<br>SAI 5183 (AlMg4,5Mn0,7(Al))<br>SAI 5087 (AlMg4,5MnZr)<br>SAI 5556A (AlMg5Mn) |      |      |      |   |      |      |      |   | (EL- AlMn1)<br>(EL- ASi5)<br>(EL- ASi12) |     |     |
| Materiał dodatkowy        |                     | OK Autrod 1070<br>OK Autrod 4043<br>OK Autrod 4047<br>OK Autrod 5554<br>OK Autrod 5754<br>OK Autrod 5356<br>OK Autrod 5183<br>OK Autrod 5087<br>OK Autrod 5556                                                   |      |      |      |   |      |      |      |      | OK Tigród 1070<br>OK Tigród 4043<br>OK Tigród 4047<br>OK Tigród 5554<br>OK Tigród 5754<br>OK Tigród 5356<br>OK Tigród 5183<br>OK Tigród 5087<br>OK Tigród 5556A                                               |      |      |      |   |      |      |      |   | OK AlMn1<br>OK ASi5<br>OK ASi12          |     |     |
| Materiał rodzimy          |                     | OK Autrod 1070<br>OK Autrod 4043<br>OK Autrod 4047<br>OK Autrod 5554<br>OK Autrod 5754<br>OK Autrod 5356<br>OK Autrod 5183<br>OK Autrod 5087<br>OK Autrod 5556                                                   |      |      |      |   |      |      |      |      | OK Tigród 1070<br>OK Tigród 4043<br>OK Tigród 4047<br>OK Tigród 5554<br>OK Tigród 5754<br>OK Tigród 5356<br>OK Tigród 5183<br>OK Tigród 5087<br>OK Tigród 5556A                                               |      |      |      |   |      |      |      |   | OK AlMn1<br>OK ASi5<br>OK ASi12          |     |     |
| Opis rozdział / nr strony |                     | D99                                                                                                                                                                                                              | D101 | D102 | D106 | . | D105 | D104 | D103 | D107 | D108                                                                                                                                                                                                          | D109 | D110 | D114 | . | D113 | D112 | D111 | . | C82                                      | C83 | C84 |
| Numeryczny                | Chemiczny           |                                                                                                                                                                                                                  |      |      |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |   |      |      |      |   |                                          |     |     |
| EN AC-42000               | EN AC-Al Si7Mg      |                                                                                                                                                                                                                  | ○    | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               | ○    | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          | △   | △   |
| EN AC-42100               | EN AC-Al Si7Mg0,3   |                                                                                                                                                                                                                  | ○    | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               | ○    | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          | △   | △   |
| EN AC-43000               | EN AC-Al Si10Mg(a)  |                                                                                                                                                                                                                  |      | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-43100               | EN AC-Al Si10Mg(b)  |                                                                                                                                                                                                                  |      | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-43200               | EN AC-Al Si10Mg(Cu) |                                                                                                                                                                                                                  |      | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-43300               | EN AC-Al Si9Mg      |                                                                                                                                                                                                                  |      | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-44000               | EN AC-Al Si11       |                                                                                                                                                                                                                  |      | ●    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ●    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-44100               | EN AC-Al Si12(b)    |                                                                                                                                                                                                                  |      | ●    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ●    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-44200               | EN AC-Al Si12(a)    |                                                                                                                                                                                                                  |      | ●    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ●    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-45000               | EN AC-Al Si6Cu4     |                                                                                                                                                                                                                  | ●    | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               | ●    | ○    |      |   |      |      |      |   | △                                        | △   | △   |
| EN AC-46000               | EN AC-Al Si9Cu3(Fe) |                                                                                                                                                                                                                  |      | ○    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ○    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-46200               | EN AC-Al Si8Cu3     |                                                                                                                                                                                                                  |      | ●    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ●    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-47000               | EN AC-Al Si12(Cu)   |                                                                                                                                                                                                                  |      | ●    |      |   |      |      |      |      |                                                                                                                                                                                                               |      | ●    |      |   |      |      |      |   |                                          |     | △   |
| EN AC-51000               | EN AC-Al Mg3(b)     |                                                                                                                                                                                                                  |      |      | ○    | ● | ●    | ○    | ○    | ○    |                                                                                                                                                                                                               |      |      | ○    | ● | ●    | ○    | ○    | ○ |                                          |     |     |
| EN AC-51100               | EN AC-Al Mg3(a)     |                                                                                                                                                                                                                  |      |      | ○    | ● | ●    | ○    | ○    | ○    |                                                                                                                                                                                                               |      |      | ○    | ● | ●    | ○    | ○    | ○ |                                          |     |     |
| EN AC-51300               | EN AC-Al Mg5        |                                                                                                                                                                                                                  |      |      |      |   | ●    | ●    | ●    | ●    |                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |   | ●    | ●    | ●    | ● |                                          |     |     |
| EN AC-51400               | EN AC-Al Mg5(Si)    |                                                                                                                                                                                                                  |      |      |      |   | ●    | ●    | ●    | ●    |                                                                                                                                                                                                               |      |      |      |   | ●    | ●    | ●    | ● |                                          |     |     |

- = optymalny wybór, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- = można użyć, należy uwzględnić lokalne warunki i wymagania technologiczne
- △ = można użyć w połączeniach podrzędnej jakości

# **Materiały do spawania aluminium i jego stopów - połączenia mieszane**

| Mat. 2<br>Mat. 1 |   | AlSiMg | AlSiCu | AlZnMg | AlMgSi | AlMg5 | AlMg3 | AlMg<br>(Mg<1%) | AlMn  | Al |
|------------------|---|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-----------------|-------|----|
| Al               | M | 4      | 4      | 5      | 4 / 5  | 5     | 4 / 5 | 4 / 5           | 4 / 5 | 4  |
|                  | K | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     | 5     | 1               | 1     | 1  |
|                  | S | 4      | 4      | 5      | 4      | 5     | 4 / 5 | 4               | 4     | 4  |
| AlMn             | M | 4      | 4      | 5      | 4 / 5  | 5     | 5     | 4               | 3 / 4 |    |
|                  | K | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     | 5     | 4               | 3     |    |
|                  | S | 4      | 4      | 5      | 4      | 5     | 4     | 4               | 4     |    |
| AlMg<br>(Mg<1%)  | M | 4      | 4      | 5      | 4 / 5  | 5     | 5     | 4               |       |    |
|                  | K | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     | 5     | 4               |       |    |
|                  | S | 4      | 4      | 5      | 4      | 5     | 4     | 4               |       |    |
| AlMg3            | M | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     | 5     |                 |       |    |
|                  | K | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     | 5     |                 |       |    |
|                  | S | 4      | 4      | 5      | 4      | 5     | 5     |                 |       |    |
| AlMg5            | M | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     |       |                 |       |    |
|                  | K | 4      | 4      | 5      | 5      | 5     |       |                 |       |    |
|                  | S | 4      | 4      | 5      | 4      | 5     |       |                 |       |    |
| AlMgSi           | M | 4      | 4      | 5      | 5 / 4  |       |       |                 |       |    |
|                  | K | 4      | 4      | 5      | 5      |       |       |                 |       |    |
|                  | S | 4      | 4      | 5      | 4      |       |       |                 |       |    |
| AlZnMg           | M | 4      | 4      | 5      |        |       |       |                 |       |    |
|                  | K | 4      | 4      | 5      |        |       |       |                 |       |    |
|                  | S | 4      | 4      | 5      |        |       |       |                 |       |    |
| AlSiCu           | M | 4      | 4      |        |        |       |       |                 |       |    |
|                  | K | 4      | 4      |        |        |       |       |                 |       |    |
|                  | S | 4      | 4      |        |        |       |       |                 |       |    |
| AlSiMg           | M | 4      |        |        |        |       |       |                 |       |    |
|                  | K | 4      |        |        |        |       |       |                 |       |    |
|                  | S | 4      |        |        |        |       |       |                 |       |    |

M = optymalny wybór ze względu na dobre własności mechaniczne

K = optymalny wybór ze względu na dobrą odporność korozyjną

S = optymalny wybór ze względu na dobrą spawalność

1 = S Al 1450 = OK Autrod / Tigrod 1450

3 = S Al 3103

4 = S Al 4043 = OK Autrod / Tigrod 4043, dla Si ≤ 7%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

4 = S Al 4047 = OK Autrod / Tigrod 4047, dla Si > 7%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

5 = S Al 5554 = OK Autrod / Tigrod 5554, dla Mg ≤ 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

5 = S Al 5356 = OK Autrod / Tigrod 5356, dla Mg > 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

5 = S Al 5183 = OK Autrod / Tigrod 5183, dla Mg > 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

5 = S Al 5087 = OK Autrod / Tigrod 5087, dla Mg > 3%, należy uwzględnić wymieszanie stopiwa

**UWAGA** - Dane zawarte w powyższych tabelach mają charakter informacyjny i poglądowy; nie zastępują procedur kwalifikowania technologii spawania wg obowiązujących norm i przepisów.



# OPAKOWANIA

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Opakowania elektrod otulonych .....                                   | L1  |
| Szpule do drutów litych i rdzeniowych.....                            | L8  |
| Opakowania masowe drutów spawalniczych .....                          | L15 |
| Opakowania prętów do metody TIG .....                                 | L29 |
| Szpule do drutów litych i rdzeniowych do spawania pod topnikiem ..... | L30 |
| Opakowania masowe drutów do spawania pod topnikiem .....              | L33 |
| Opakowania topników .....                                             | L37 |

## Standardowe opakowania elektrod otulonych

### Nr katalogowy (zakończenie):

- 00 Zwykły pakiet,  
3 pudełka / karton
- 10 Pakiet połówkowy,  
6 pudełek / karton
- 20 Pakiet ćwiartkowy

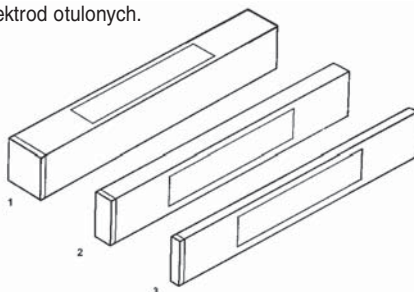


### Opis opakowania

Standardowe kartony używane są do niestopowych gatunków elektrod otulonych.

Każde wewnętrzne pudełko w kartonie jest dodatkowo zapakowane w folię termokurczliwą.

- 1 - pakiet pełnowymiarowy
- 2 - pakiet połówkowy
- 3 - pakiet ćwiartkowy



## Opakowania próżniowe VacPac

### Nr katalogowy (zakończenie):

- K0 Pakiet ćwiartkowy,  
1/4 VacPac,  
9 pudełek / karton,  
do małych średnic
- G0 Pakiet połówkowy, 1/2 VacPac,  
6 pudełek / karton, do środkowego zakresu średnic
- V0 Pakiet, 3/4 VacPac,  
4 pudełka / karton, do dużych średnic



### Opis opakowania

Opakowanie VacPac jest przeznaczone dla niektórych typów zasadowych elektrod niskowodorowych i niektórych rodzajów elektrod do spawania stali nierdzewnej, żeliwa szarego, stopów niklu i aluminium. VacPac pozwala na użycie elektrod natychmiast po otwarciu opakowania, bez konieczności ich suszenia. Opakowania próżniowe VacPac są chronione zewnętrznym kartonem przed uszkodzeniem podczas transportu.

## Opakowania elektrod typu MiniVacPac

### Nr katalogowy (zakończenie):

- L0      Pakiet ćwiartkowy, ¼-VacPac, 6 pudełek / karton
- T0      Pakiet połówkowy, ½-VacPac, 3 pudełka / karton
- G0      Pakiet połówkowy, ½-VacPac, 6 pudełek / karton, większe średnice



### Opis opakowania

Zmniejszone opakowania VacPac (do ok. 4 kg w kartonie) mają wiele zalet - mniejszy koszt jednorazowego zakupu, łatwiejsze magazynowanie i transport. Są dostępne następujące typy opakowań:

- typ L używany jest do małych średnic (1,6 - 2,5 mm) elektrod wysokostopowych, niklowych oraz do żeliwa,
- typ T używany jest do elektrod wysokostopowych o średnicy 3,2 mm,
- typ G używany jest do elektrod wysokostopowych i niklowych o średnicy 4,0 mm i większej.

VacPac pozwala na użycie elektrod natychmiast po otwarciu opakowania, bez konieczności ich suszenia.

Opakowania próżniowe VacPac są chronione zewnętrznym kartonem przed uszkodzeniem podczas transportu.

## Pudełka plastikowe

### Nr katalogowy (zakończenie):

- 20      Pakiet pełnowymiarowy,  
3 pudełka / karton
- 30      Pakiet półówkowy,  
6 pudełek / karton



### Opis opakowania

W pudełkach plastikowych pakowane są elektrody wysokostopowe oraz specjalne i niektóre gatunki elektrod do napraw i regeneracji.

## Opakowania elektrod OK GoldRox

### Nr katalogowy (zakończenie):

- Z0      Pakiet ekspozycyjny  
20 pudełek / karton
- 10      Pakiet półówkowy,  
6 pudełek / karton



### Opis opakowania

Elektrody OK GoldRox są dostarczane w kartonach zawierających po 6 opakowań (ok. 1/3 wagi standardowego pudełka) od 2,1 kg do 2,5 kg, w zależności od średnicy, oraz w małych pudełkach o wadze 1 kg, umieszczonych po 20 szt. w zbiorczym opakowaniu, które może jednocześnie służyć do ekspozycji produktu. Małe pudełka pozwalają na wyjęcie od razu całej zawartości lub wyjmowanie tylko pojedynczych elektrod i ponowne zamykanie opakowania. Na każdym z opakowań umieszczony jest kod QR, który stanowi link do strony [www](http://www.esab.com) z informacjami i dokumentacją techniczną elektrod OK GoldRox.

## Opakowania elektrod do stopów aluminium

### Nr katalogowy (zakończenie):

- U0      Karton zbiorczy  
4 tuby / karton



### Opis opakowania

Elektrody do spawania stopów aluminium są dostarczane w kartonach zawierających po 4 hermetyczne opakowania - tuby. Ten typ opakowania przeznaczony jest do gatunków OK AlMn1, OK AISi5 i OK AISi12. Sposób otwierania jest znany np. z produktów spożywczych. Aluminiowe tuby wyposażone są w plastikowe wieczka, służące do ochrony elektrod, po otwarciu opakowania.

## Metalowe opakowania elektrod Pipeweld

### Nr katalogowy (zakończenie):

- 3640 Puszka metalowa, w zależności od średnicy, od 12 do 15 kg /opak.
- 3B40 Puszka metalowa, 20 kg /opak.



### Opis opakowania

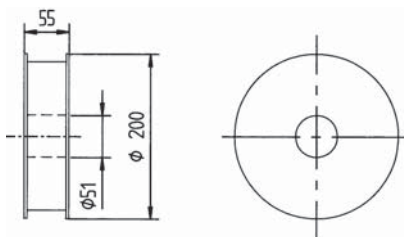
Elektrody celulozowe Pipeweld, przeznaczone do spawania rur i rurociągów, pakowane są w metalowe puszki, tak aby maksymalnie ochronić je przed uszkodzeniami w trudnych warunkach przechowywania i transportu. Elektrod Pipeweld nie suszy się przed spawaniem.

## Typ szpuli 46 / 56

### Klasyfikacja

EN ISO 544      S 200      Szpula pełna

| Typ szpuli       | Opis                                                                                                        |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46-0      5,0 kg | Szpula plastikowa, nawój standardowy, pojedyncze opakowanie                                                 |
| 46-2      2,0 kg | Szpula plastikowa, nawój standardowy, do drutów aluminiowych                                                |
| 46-3      4,5 kg | Szpula plastikowa, nawój standardowy 4 szpule = 18 kg lub 6 szpul = 27 kg w kartonie, do drutów rdzeniowych |
| 56-0      5,0 kg | Szpula plastikowa, nawój precyzyjny, 4 szpule w kartonie = 20 kg, do drutów rdzeniowych                     |



### Opis opakowania

Szpula do założenia na trzpień, głównie do małych urządzeń do spawania metodą MIG/MAG oraz do zmechanizowanego spawania TIG.

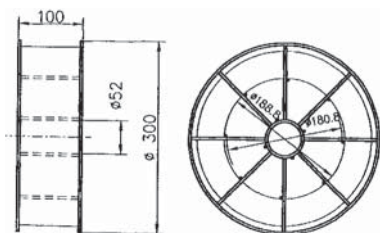


## Typ szpuli 67 / 69

## Klasyfikacja

EN ISO 544      BS 300 / KS 300      Szpula koszykowa

| Typ szpuli |       | Opis                                                                             |
|------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 67-0       | 15 kg | Szpula koszykowa BS 300, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych  |
| 67-1       | 18 kg | Szpula koszykowa BS 300, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych  |
| 69-0       | 15 kg | Szpula koszykowa KS 300, niemiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych |
| 69-1       | 18 kg | Szpula koszykowa KS 300, niemiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych |



## Opis opakowania

Spule koszykowa do drutów litych:

- szpula 67 jest wykonana z drutu pomiedziowanego i służy do konfekcjonowania drutów z pokryciem miedziowym
- szpula 69 jest wykonana z drutu niemiedziowanego i służy do konfekcjonowania drutów bez pokrycia miedziowego typu OK AristoRod i PURUS

Szpule nie wymagają użycia adaptora, drut nawinięty jest precyzyjnie.



## Typ szpuli 76 / 77

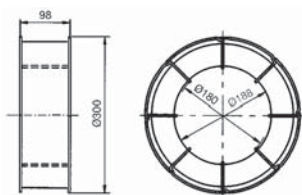
### Klasyfikacja

EN ISO 544      B 300      Szpula koszykowa

### Typ szpuli

### Opis

|      |       |                                                                               |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 76-0 | 15 kg | Szpula koszykowa, nawój standardowy, do drutów litych, do Ø 2,5 mm            |
| 76-1 | 18 kg | Szpula koszykowa, nawój standardowy, do drutów litych                         |
| 76-3 | 16 kg | Szpula koszykowa, nawój standardowy, do drutów rdzeniowych                    |
| 77-0 | 15 kg | Szpula koszykowa, nawój precyzyjny, do drutów litych                          |
| 77-1 | 18 kg | Szpula koszykowa, nawój precyzyjny, do drutów litych                          |
| 77-3 | 16 kg | Szpula koszykowa, nawój precyzyjny, do drutów rdzeniowych                     |
| 77-9 | 16 kg | EcoPac, szpula koszykowa B300 bez zewnętrznego kartonu, do drutów rdzeniowych |



### Opis opakowania

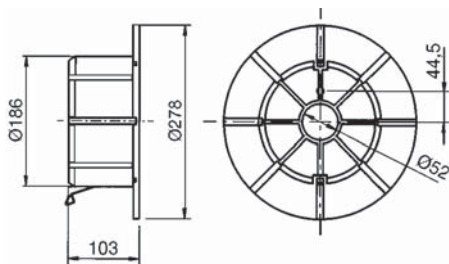
Szpule koszykowe typu B 300 do drutów litych i rdzeniowych:

- szpula 76 służy do konfekcjonowania drutów litych i rdzeniowych, ma nawój standardowy,
- szpula 77 służy do konfekcjonowania drutów litych i rdzeniowych, ma nawój precyzyjny. Do mocowania szpul na trzpieniu podajnika niezbędny jest adapter:

Nr kat.: 0000701981



## Adapter do szpul typu 76 / 77



### Opis opakowania

Adapter przeznaczony jest do mocowania szpul koszykowych typu B300 na standardowym trzpieniu podajnika drutu. Szpula koszykowa zabezpieczona jest przed zsunięciem za pomocą klamry.

Nr kat.: 0000701981

## Szpule typu 67-3V, 71-0V, 77-3V, 98-1V, 98-2V

### Klasyfikacja

EN ISO 544

B 300 / BS 300

Szpula koszykowa, opakowanie próżniowe

| Typ szpuli    | Opis                                                                        |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 67-3V 16 kg   | Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do drutów rdzeniowych                 |
| 71-0V 11,3 kg | Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do drutów rdzeniowych samoosłonowych  |
| 77-3V 16 kg   | Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do drutów rdzeniowych                 |
| 98-1V 15 kg   | Szpula koszykowa, pakowana próżniowo, do wysokostopowych drutów rdzeniowych |
| 98-2V 15 kg   |                                                                             |



### Opis opakowania

Próżniowo pakowane szpule koszykowe do drutów rdzeniowych są przeznaczone do pracy w budownictwie, w celu zabezpieczenia produktu przed wilgocią przy niekorzystnych warunkach przechowywania.

Zaletą jest utrzymanie bardzo niskiej zawartości wodoru w drutach do stali duplex i super-duplex, a także innych specjalnych stali i stopów.

Do mocowania szpul na trzpieniu podajnika niezbędny jest adapter (szpule typu 7x-xx):  
Nr kat.: 0000701981

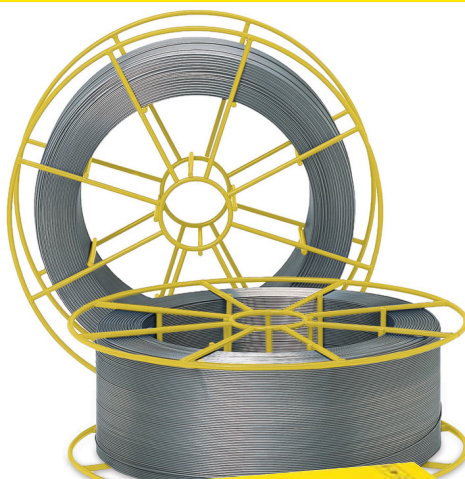
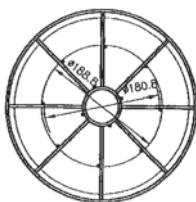
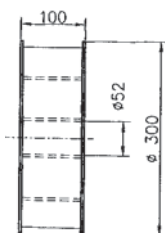


## Szpula typu 98

### Klasyfikacja

EN ISO 544      BS 300      Szpula koszykowa

| Typ szpuli |       | Opis                                                                                                     |
|------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 98-2       | 15 kg | Szpula koszykowa powlekana plastikiem, nawój precyzyjny, do drutów litych wysokostopowych i nieżelaznych |
| 98-4       | 16 kg | Szpula koszykowa powlekana plastikiem, nawój precyzyjny, do wysokostopowych drutów rdzeniowych           |
| 98-7       | 7 kg  | Szpula koszykowa powlekana plastikiem, nawój precyzyjny, do drutów aluminium                             |



### Opis opakowania

Szpule koszykowe powlekane plastikiem z nawojem precyzyjnym. Używane baz adaptora.

Szpule 98-2 i 98-4 są powlekane powłoką z tworzywa sztucznego, aby wyeliminować kontakt materiałów wysokostopowych ze stalowym drutem koszyka.

Szpula typu 98-7 ma także powłokę z tworzywa sztucznego i używana jest do drutów aluminium.

## Typ szpuli ESAB EcoPac

### Klasyfikacja

EN ISO 544      B 300      Szpula koszykowa

### Typ szpuli      Opis

|      |       |                                                                                                                                                              |
|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 77-9 | 16 kg | Szpula koszykowa typu B 300, bez zewnętrznego kartonu, do drutów rdzeniowych, dostarczana na europalecie - 768 kg = 48 szpul.                                |
| 98-9 | 15 kg | EcoPac, szpula koszykowa powlekana tworzywem sztucznym, bez zewnętrznego kartonu, do drutów wysokostopowych, dostarczana na europalecie - 720 kg = 48 szpul. |



### Opis opakowania

Opakowanie ESAB EcoPac zalecane jest przy dużym zużyciu materiałów na wielu stanowiskach spawalniczych. Szpule pakowane są w sposób przyjazny dla środowiska, bez zewnętrznych kartonów, na palecie. Szpule są owinięte folią, aby chronić druty przed wilgocią, a na palecie zabezpieczone są przy pomocy kartonowych przekładek.

Zalety: oszczędność czasu i pracy na rozpakowanie szpul oraz utylizację zewnętrznych kartonów. Wszystkie użyte materiały są przetwarzalne.



## Typ szpuli 93 - Marathon Pac™

### Nazwa

ESAB Marathon Pac™

### Typ szpuli

### Opis

|      |        |                                                                                                         |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 93-0 | 200 kg | Marathon Pac™ do drutów litych<br>Ø 0,8 mm, rdzeniowych Ø 1,2 / 1,4 /<br>1,6 mm, stopów miedzi Ø 1,0 mm |
| 93-1 | 225 kg | Marathon Pac™ do drutów<br>rdzeniowych Ø 1,2 / 1,4 / 1,6 mm                                             |
| 93-2 | 250 kg | Marathon Pac™ do drutów litych Ø 0,9<br>/ 1,0 / 1,2 mm                                                  |
| 93-7 | 250 kg | Marathon Pac™ do systemu<br>"bez końca" - Endless                                                       |



### Opis opakowania

Marathon Pac to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z faktury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Przeznaczony jest do wyposażenia stanowisk zmechanizowanych, automatów i robotów, może też być używany przy spawaniu ręcznym.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, krótsze przestoje, mniej braków. Podawany drut jest prosty a opory posuwu bardzo małe, opakowanie w całości jest przetwarzalne.



## Typ szpuli 95 - Marathon Pac™ Mini

### Nazwa

ESAB Marathon Pac™ Mini

### Typ szpuli

### Opis

95-0 100 kg Marathon Pac™ Mini do drutów wysokostopowych



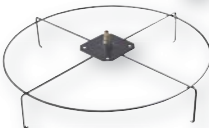
### Opis opakowania

Marathon Pac™ to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tektury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Marathon Pac™ Mini - to wersja dla producentów zużywających mniejsze ilości drutów wysokostopowych, pozwalająca zminimalizować kapitał zainwestowany w materiał, bez utraty korzyści z krótszych przestojów i wysokiej wydajności.



## Akcesoria do Marathon Pac™ typu 93 i 95

| Nr katalogowy | Opis                                                                                           |                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| F102365-880   | Wózek do Marathon Pac 250 kg (typ 93 i 95).                                                    |    |
| F102607-880   | Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwąg do 320 kg.                                           |     |
| F102433-880   | Mocowanie przewodnika                                                                          |     |
| F102440-880   | Złączka do podajnika drutu                                                                     |    |
| F102437-886   | Prowadnik drutu, dł. = 0,6 m                                                                   |  |
| F102437-881   | Prowadnik drutu, dł. = 1,8 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-882   | Prowadnik drutu, dł. = 3,0 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-889   | Prowadnik drutu, dł. = 3,8 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-883   | Prowadnik drutu, dł. = 4,5 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-888   | Prowadnik drutu, dł. = 5,3 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-887   | Prowadnik drutu, dł. = 6,0 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-890   | Prowadnik drutu, dł. = 6,5 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-884   | Prowadnik drutu, dł. = 8,0 m                                                                   |                                                                                      |
| F102437-885   | Prowadnik drutu, dł. = 12,0 m<br>Prowadniki drutu zakończone są złączkami do szybkiego montażu |                                                                                      |
| F102540-001   | Opcjonalna pokrywa plastikowa do Marathon Pac typu 93 i 95.                                    |                                                                                      |
| F102442-880   | Złączka do pokrywy plastikowej (opcja)                                                         |                                                                                      |

## Akcesoria do Marathon Pac™ typu Endless

### Nr katalogowy:

F102581-001  
F102678-001

Pokrywa plastikowa do typu 93-7  
Pokrywa plastikowa do typu 94-7



F103899-880

Kompletne stanowisko do opakowań  
typu 93-7 i 94-7 Marathon Pac™ Endless.



F102679-003

Plastikowa "gruszka"



## Typ szpuli 96 - Marathon Pac™ Midi

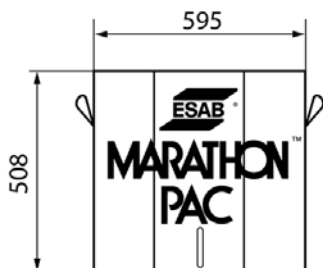
### Nazwa

ESAB Marathon Pac™ Midi

### Typ szpuli

### Opis

|      |        |                                               |
|------|--------|-----------------------------------------------|
| 96-3 | 200 kg | Marathon Pac™ Midi do drutów ze stopów miedzi |
|------|--------|-----------------------------------------------|



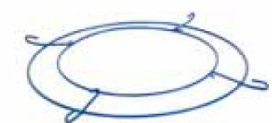
### Opis opakowania

Marathon Pac™ to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tektury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Marathon Pac™ Midi - to wersja specjalnie dostosowana do drutów ze stopów miedzi, przeznaczona głównie dla producentów w przemyśle motoryzacyjnym, do zautomatyzowanego lutowania blach karoseryjnych.



## Akcesoria do Marathon Pac™ typu 96 (Midi), do drutów ze stopów miedzi

| Nr katalogowy: | Opis                                                |                                                                                      |
|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| F102537-880    | Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 500 kg |    |
| F102900-880    | Wózek                                               |    |
| F103901-001    | Kaptur (do Marathon Pac Jumbo)                      |   |
| 9901000030     | Prowadnik drutu, dł. 30 m                           |  |
| 9901000002     | Kierownica drutu                                    |  |

## Akcesoria do Marathon Pac™ typu 96 (Midi), do drutów ze stopów miedzi c.d.

| Nr katalogowy: | Opis                                                           |
|----------------|----------------------------------------------------------------|
| 9901000003     | Złączka do kaptura i mocowania obrotowego ramienia przewodnika |
| 9901000019     | Obrotowe ramię przewodnika                                     |
| 9901000020     | Wewnętrzny tubus                                               |



## Typ szpuli 94 - Marathon Pac™ Jumbo

### Nazwa

ESAB Marathon Pac™ Jumbo

### Typ szpuli ESAB

|      |        |                        |
|------|--------|------------------------|
| 94-0 | 475 kg | do drutów stalowych    |
| 94-2 | 450 kg | do drutów stalowych    |
| 94-4 | 141 kg | do drutów aluminiowych |



### Opis opakowania

Marathon Pac™ to opatentowany system pakowania drutów spawalniczych do oktagonalnych pojemników z tekstury falistej oraz zestaw akcesoriów.

Przeznaczony jest do wyposażenia stanowisk zmechanizowanych, automatów i robotów, może też być używany przy spawaniu ręcznym.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, krótsze przestoje, mniej braków. Podawany drut jest prosty a opory posuwu bardzo małe, opakowanie w całości jest przetwarzalne.



## Typ szpuli 9A - Marathon Pac™ 2 - opakowanie 500 kg

### Nazwa

ESAB Marathon Pac™ 2

### Typ szpuli ESAB

9A00 500 kg

9A70 500 kg wersja ENDLESS



### Opis opakowania

Marathon Pac™ 2 – to rozwinięcie konstrukcji opakowania typu 94 (Jumbo), o zwiększonej pojemności, przy takich samych rozmiarach zewnętrznych. Pojemnik ma 24-kątny płaszcz dla większej sztywności i dobrego podtrzymania drutu w czasie transportu. Ruchomy pierścień zapewnia dookólne uszczelnienie i podtrzymanie uzwojenia. Wewnętrzny tubus wspomaga ułożenie drutu podczas odwijania i zapobiega powstawaniu pętli. Akcesoria do wersji 94 są kompatybilne z Marathon Pac™ 2.

Opakowania dostarczane są standardowo po 2 szt. na palecie 800 x 1200 mm.

## Akcesoria do Marathon Pac™ typu 94 i 9A

| Nr katalogowy: | Opis                                                |                                                                                      |
|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| F102537-880    | Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 500 kg |    |
| F102900-880    | Wózek                                               |    |
| F103901-001    | Kaptur do Marathon Pac Jumbo:                       |   |
| F102442880     | Złączka do kaptura:                                 |   |
| F102440-880    | Złączka do podajnika drutu                          |  |
| F102437-886    | Prowadnik drutu L= 0,6 m                            |   |
| F102437-881    | Prowadnik drutu L= 1,8 m                            |                                                                                      |
| F102437-882    | Prowadnik drutu L= 3,0 m                            |                                                                                      |
| F102437-883    | Prowadnik drutu L= 4,5 m                            |                                                                                      |
| F102437-884    | Prowadnik drutu L= 8,0 m                            |                                                                                      |
| F102437-885    | Prowadnik drutu L= 12,0 m                           |                                                                                      |

## Typ szpuli 9U - Marathon Pac Ultra - opakowanie 500 kg

### Nazwa

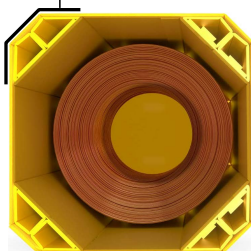
ESAB Marathon Pac Ultra

### Typ szpuli ESAB

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| 9U00 | 500 kg                      |
| 9U01 | 500 kg, indywidualna paleta |



Wzmocnione narożniki



### Wymiary opakowania

SxGxW: 58 x 58 x 97 cm



### Opis opakowania

Marathon Pac Ultra (MPU) to nowa, udoskonalona wersja masowego opakowania drutu spawalniczego. Przy zachowaniu wewnątrz klasycznego, oktagonálnego kształtu charakteryzuje się m.in.: wzmocnionymi narożnikami, zabezpieczającym pojemnik w transporcie, lepszą mobilnością, dzięki opatentowanej zintegrowanej palecie (opcja), umożliwiającą przemieszczanie wózkami widłowymi lub paletowymi, a także wyposażeniem w zabezpieczenia przeciw wilgoci i korozji. Poza nowym, plastikowym kapturem (F1039U1001), wszystkie pozostałe akcesoria dotychczasowego systemu Marathon Pac są kompatybilne z nowym opakowaniem. Wszystkie elementy konstrukcyjne Marathon Pac Ultra nadają się do recyklingu.

Opakowania dostarczane są standardowo po 2 szt. na palecie 800 x 1200 mm.



## ESAB Marathon Pac „Micro”

wys. 220 mm  
szer. 595 mm  
waga 25 kg

Gatunki drutu dostępne w Marathon Pac Micro:

- OK Autrod 4043
- OK Autrod 5183
- OK Autrod 5356

drut Ø 1,20 mm



## ESAB Marathon Pac „Midi”

wys. 508 mm  
szer. 595 mm  
waga 80 kg

Gatunki drutu dostępne w Marathon Pac Midi:

- OK Autrod 4043
- OK Autrod 4047
- OK Autrod 5183
- OK Autrod 5356

drut Ø 1,20 mm



## ESAB Marathon Pac „Jumbo”

wys. 935 mm  
szer. 595 mm  
waga 141 kg

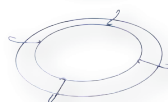
Gatunki drutu dostępne w Marathon Pac Jumbo:

- OK Autrod 4043
- OK Autrod 4047
- OK Autrod 5087
- OK Autrod 5183
- OK Autrod 5356
- OK Autrod 5554
- OK Autrod 5556A

drut Ø 1,2 mm, 1,6 mm (niektóre gatunki)

## Akcesoria do Marathon Pac™ do drutów aluminiowych

| Nr katalogowy:           | Opis                                                |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| F102537-880              | Trawersa do przenoszenia, znak CE, udźwig do 500 kg |
| F102900-880              | Wózek                                               |
| F103901-001              | Kaptur do Marathon Pac Jumbo:                       |
| 9901000003               | Złączka do kaptura                                  |
| 9901000030               | Prowadnik drutu, dł. 30 m                           |
| 9901000012<br>9901000034 | Odwijk do drutów Al-Si typu 4043, 4047              |
| 9901000002               | Kierownica drutu (do stopów Al-Mg)                  |
| 9901000007               | Pak Trak do stopów Al-Mg typu 5356, 5183            |



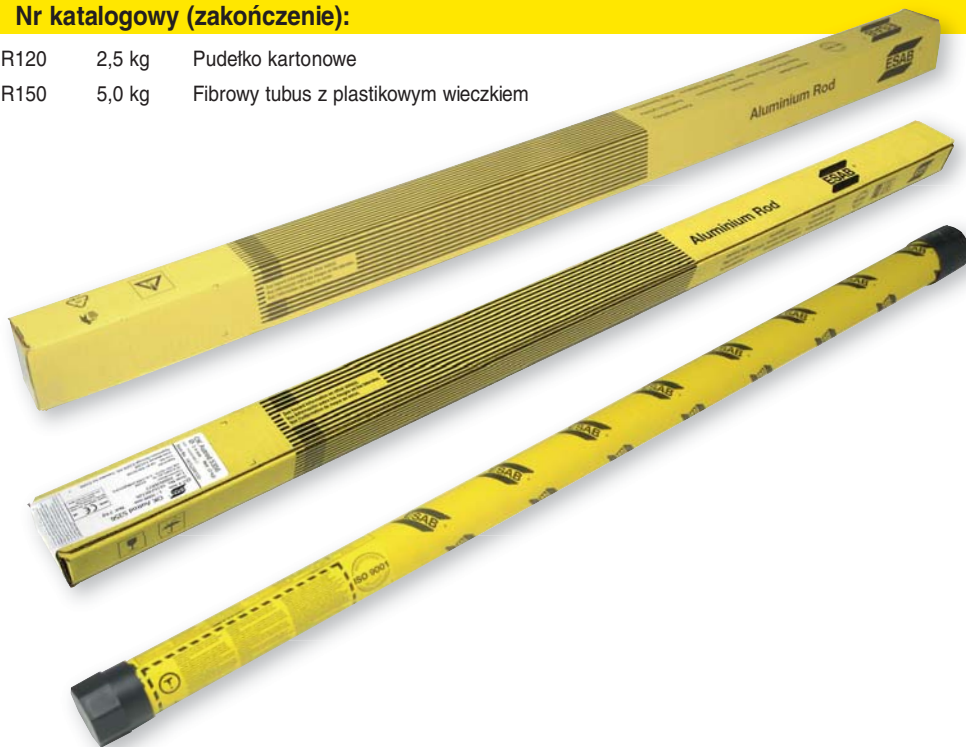
## Akcesoria do Marathon Pac™ do drutów aluminiowych cd.

| Nr katalogowy: | Opis                                                                                 |                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 9901000014     | Kaptur uniwersalny do Marathon Pac typu Micro i Midi, może być używany do typu Jumbo |    |
| 9901000033     | Odwijak FAU-B do stopów Al-Mg typu 5356, 5183 (opcjonalny)                           |    |
| 9901000015     | Przedłużacz - nakładka do Marathon Pac typu Micro i Midi                             |    |
| 9901000006     | Zespół rolek prostujących                                                            |  |
| 9901000022     | Pak Trak PPT (z układem napędowym)                                                   |  |

## Standardowe opakowania prętów litych do metody TIG

### Nr katalogowy (zakończenie):

|      |        |                                       |
|------|--------|---------------------------------------|
| R120 | 2,5 kg | Pudełko kartonowe                     |
| R150 | 5,0 kg | Fibrowy tubus z plastikowym wieczkiem |



### Opis opakowania

Standardowa długość prętów - 1 m. Pręty do aluminium pakowane są do pudełek R120. Pozostałe mają postać sztywnych fibrowych tubusów z plastikowymi wieczkami, umożliwiającymi ich ponowne zamykanie. Opakowania zapewniają odpowiednią wytrzymałość, trwałość i odporność na wilgoć. Ośmiokątny kształt wieczka zapobiega toczeniu się opakowania.



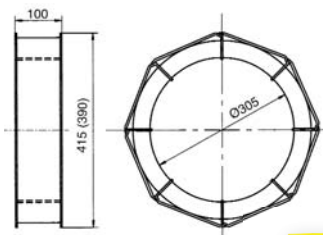
## Typ szpuli 28 / 31 "EURO - szpula"

### Klasyfikacja

EN ISO 544

B 450

| Typ szpuli | Opis                                                                             |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 28-0       | 30 kg Szpula koszykowa, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych   |
| 28-1       | 25 kg Szpula koszykowa, pomiedziowana, do drutów niestopowych i niskostopowych   |
| 28-2       | 15 kg Szpula koszykowa, pomiedziowana, niestypowa waga                           |
| 28-3       | 20 kg Szpula koszykowa, pomiedziowana, niestypowa waga                           |
| 31-1       | 25 kg Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, do drutów wysokostopowych |
| 31-3       | 20 kg Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, niestypowa waga           |
| 31-4       | 10 kg Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, niestypowa waga           |
| 31-5       | 25 kg Szpula koszykowa, powlekana tworzywem sztucznym, do drutów wysokostopowych |



### Opis opakowania

Szpula koszykowa:

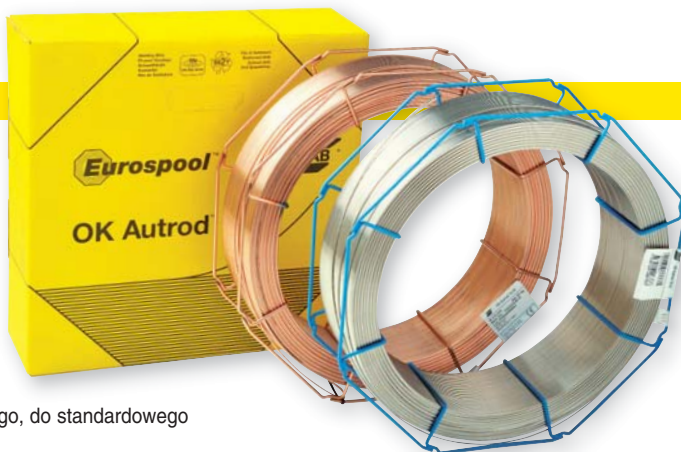
- typu 28 jest pomiedziowana, służy do drutów niestopowych i niskostopowych,

- typu 31 jest powlekana tworzywem sztucznym, służy do drutów wysokostopowych.

Zalecany adapter:

Nr kat.: 0153872880,

wykonany z tworzywa sztucznego, do standardowego trzpienia Ø 50 mm.



## Typ szpuli 03

### Klasyfikacja

EN ISO 544

B 450

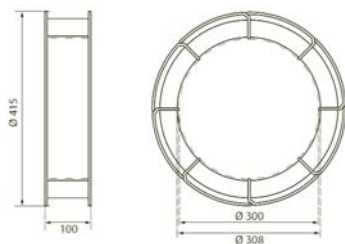
### Typ szpuli

### Opis

03-0

25 kg

Szpula koszykowa



### Opis opakowania

Szpula koszykowa typu 03-0 jest pomiedziowana, służy do drutów litych i rdzeniowych.

Zalecany adapter:  
Nr kat.: 0153872880,  
wykonany z tworzywa sztucznego, do standardowego trzpienia  $\varnothing 50$  mm.



## Typ szpuli 52-0

### Klasyfikacja

EN ISO 544

~C 800

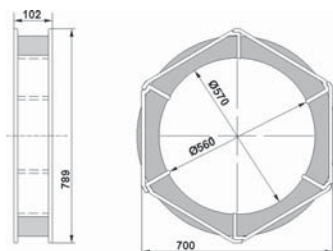
### Typ szpuli

### Opis

52-0

100 kg

Szpula koszykowa, pomiedziowana, do drutów  $\varnothing$  2,0 do 5,0 mm, na europalecie dostarczanych jest 6 szpul = 600 kg netto



### Opis opakowania

Szpula o dużej wadze, przeznaczona głównie do automatów pracujących w trybie Tandem lub TwinArc.

Należy zwrócić uwagę na nośność elementów mocujących szpule w automatach.

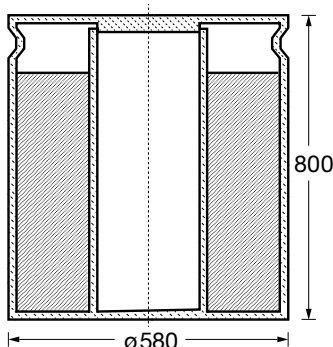
Zalecany adapter: Nr kat.: 0671155480 metalowy, do trzpienia  $\varnothing$  50 mm.



## Typ szpuli 04 - BigDrum™

| Typ szpuli | Opis |
|------------|------|
|------------|------|

|    |                                                         |
|----|---------------------------------------------------------|
| 04 | 280 kg<br>Opakowanie masowe do drutów<br>Ø 2,4 - 4,0 mm |
|----|---------------------------------------------------------|



## Opis opakowania

BigDrum™ jest masowym opakowaniem drutu do spawania pod topnikiem.

Na europalecie dostarczane są 2 opakowania. Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900661880, Ø 680 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem przewodnika drutu. Nr kat. przewodnika: 0802000881.

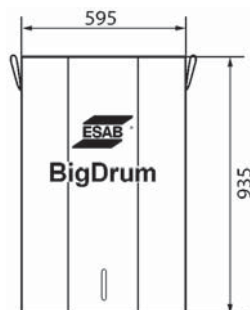
Do zabezpieczenia wnętrza opakowania przed zanieczyszczeniem stosuje się pokrywę, nr kat.: 9900666880. Można też używać innych akcesoriów od opakowań Marathon Pac.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Opakowanie jest bezzwrotne.



## Typ szpuli 06 - BigDrum™

| Typ szpuli | Opis   |                                               |
|------------|--------|-----------------------------------------------|
| 06         | 350 kg | Opakowanie masowe do drutów<br>Ø 2,5 - 4,0 mm |
| 06         | 300 kg | Opakowanie masowe do drutów<br>Ø 5,0 mm       |



### Opis opakowania

Oktagonalny BigDrum™ jest masowym opakowaniem drutu do spawania pod topnikiem.

Na europalecie dostarczane są 2 opakowania.

Opakowanie BigDrum wyposażone jest w pasy i można je przemieszczać przy użyciu trawersy nr kat.: F102537880.

Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900661880, Ø 680 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem przewodnika drutu.

Do zabezpieczenia wnętrza opakowania przed zanieczyszczeniem stosuje się pokrywę, nr kat.: 9900666880.

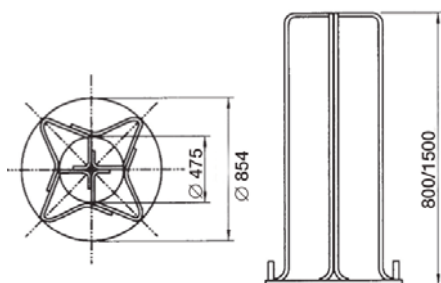
Można też używać innych akcesoriów od opakowań Marathon Pac.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Opakowanie jest w całości przetwarzalne.



## Typ szpuli 18 - drut w kręgach na stelażu "Spider"

| Typ szpuli   | Opis                                                                                   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 18-41 800 kg | Masowe opakowanie do drutów niestopowych i niskostopowych, kierunek odwijania - w lewo |



### Opis opakowania

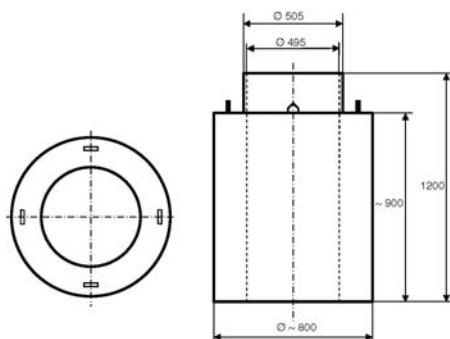
Bezwrotny stelaż z kręgami drutu do spawania pod topnikiem o wadze 800 kg. Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900662880, Ø 1050 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem przewodnika drutu.

W celu ochrony przed kurzem i zanieczyszczeniami, kręgi owinięte są folią, która stopniowo jest usuwana w trakcie zużywania drutu.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Elementy opakowania Spider są w całości przetwarzalne.

## Typ szpuli 33-3 "EcoCoil"

| Typ szpuli   | Opis                                               |
|--------------|----------------------------------------------------|
| 33-3 1000 kg | Opakowanie masowe drutów do spawania pod topnikiem |



### Opis opakowania

Bezwrotne kręgi drutu do spawania pod topnikiem o wadze 1000 kg. Prawidłowe odwijanie drutu zapewnia obrotowy podest (opcjonalnie z napędem typu "push-pull"), nr kat.: 9900662880, Ø 1050 mm, wys. 1500 mm, z hamulcem i mocowaniem przewodnika drutu.

W celu ochrony przed kurzem i zanieczyszczeniami, kręgi owinięte są folią, która stopniowo jest usuwana w trakcie zużywania drutu.

Zalety: wysoka wydajność spawania, oszczędność czasu na wymianę szpul, ochrona drutu przed zanieczyszczeniami. Elementy opakowania EcoCoil są w całości przetwarzalne.



## Worki do topników

| Waga  | Opis                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 20 kg | Do specjalnych topników aglomerowanych, m.in. OK Flux 10.05 i OK Flux 10.99 |
| 25 kg | Do wszystkich pozostałych gatunków topników                                 |



### Opis opakowania

Worek jest najczęściej używanym opakowaniem, odpowiednim przy małym lub średnim zużyciu topnika.

Worek zewnętrzny wykonany jest z wielowarstwowego papieru, stanowi ochronę wewnętrznego worka z folii PE.

Worki zabezpieczają topniki podczas transportu i magazynowania przed zawilgoceniem, ale nie są całkowicie nieprzepuszczalne dla pary wodnej. Informacje o warunkach suszenia topnika podane są na etykiecie worka.

Worki z topnikiem dostarczane są na europaletach, po 500, 600 lub 800 kg na palecie.

## Opakowania BlockPac™ - skuteczna ochrona przed wilgocią

### Waga Opis

25 kg Do wybranych gatunków topników



### Opis opakowania

Fabrycznie wysuszony topnik jest umieszczany w hermetycznym opakowaniu ze specjalnie opracowanego do tego celu wielowarstwowego tworzywa (w pełni przetwarzalnego). Topnik nadaje się do użycia bezpośrednio po otworzeniu opakowania, bez potrzeby suszenia. Czas składowania jest praktycznie nieograniczony, nie ma też szczególnych zaleceń, co do warunków w magazynie. Należy ostrożnie obchodzić się z opakowaniem, aby nie uszkodzić folii.

Opakowanie zapewnia oszczędność czasu i kosztów związanych z operacjami suszenia topnika oraz eliminuje zużycie energii elektrycznej.

Topniki w opakowaniach BlockPac dostarczane są na paletach 1000 x 1200 mm, zwykle po 1125 kg na palecie (9 warstw), których nie należy piętrować. Wysokość pełnej palety z topnikiem wynosi 1,30 m.

## Metalowe wiadra do topników

### Waga Opis

|       |                                               |
|-------|-----------------------------------------------|
| 20 kg | Do topników marki Exaton i innych gatunków    |
| 25 kg | topników do stali nierdzewnych i stopów niklu |



### Opis opakowania

Fabrycznie wysuszony topnik jest umieszczany w metalowym opakowaniu, które ma postać wiaderka. Topnik nadaje się do użycia bezpośrednio po otwarciu opakowania, bez potrzeby suszenia. Nie ma szczególnych zaleceń, co do warunków klimatycznych w magazynie. Czas składowania jest ograniczony zwykle do ok. 3 lat, pod warunkiem utrzymywania szczelnego zamknięcia. Ten rodzaj opakowania stosuje się do topników marki Exaton oraz niektórych gatunków topników ESAB do stali wysokostopowych i stopów niklu, także do procesów platerowania.



## Duże worki do topników spawalniczych - ESAB BigBag

| Typ ESAB    | Opis                               |
|-------------|------------------------------------|
| "H" 1000 kg | Masowe opakowanie topnika "BigBag" |



### Opis opakowania

"BigBag", czyli duży worek, jest wygodną formą opakowania przy dużym zużyciu topnika. Tkanina zewnętrzna, wykonana z tworzyw sztucznych, stanowi element nośny do transportu i przechowywania oraz stanowi zabezpieczenie dla wewnętrznego opakowania aluminiowego, które jest nieprzepuszczalne dla pary wodnej.

Worki BigBag dostarczane są na europaletach.

Wszystkie ważne informacje są umieszczone na etykiecie.

Opakowania "BigBag" posiadają 4 uchwyty do podnoszenia. W dolnej części znajduje się rękaw spustowy, który można wielokrotnie otwierać i zamykać.





# DODATKOWE INFORMACJE I TABELLE

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych .....        | M1  |
| Zalecenia dotyczące transportu, składowania i obsługi materiałów spawalniczych..... | M15 |
| Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem.....            | M18 |
| Kalkulacja zużycia stopiwa.....                                                     | M22 |
| Bezpieczeństwo przy spawaniu.....                                                   | M24 |

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Spawalność należy do najważniejszych właściwości technologicznych metali i ich stopów. Jest to zdolność do tworzenia trwałej spoiny o wysokiej jakości. Zazwyczaj rozumiana jest jako spawalność metalurgiczna, tzn. zależna przede wszystkim od sposobu produkcji, składu chemicznego, struktury i ewentualnie naprężeń materiału spawanego. Dalej, jako spawalność technologiczna, zależna jest od możliwej do przyjęcia technologii spawania i użytych parametrów procesu. W końcu, dotycząca samej konstrukcji, wynika z rozwiązań kształtu i wymiarów połączeń oraz ich sztywności. Na podstawie analizy przedstawionych aspektów można podzielić materiały metalowe na spawalne, spawalne pod pewnymi warunkami i zazwyczaj niespawalne. Konkretnie połączenie spawane należy oceniać we wszystkich tych kategoriach.

## Spawalność zwykłych stali konstrukcyjnych

Najprostszym sposobem oceny składu chemicznego stali niestopowych pod względem przydatności do spawania jest wyznaczenie równoważnika węgla  $C_E$ .

Najczęściej jest używany wzór wg IIW (Międzynarodowego Instytutu Spawalnictwa):

$$C_E = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} [\%]$$

Stale z  $C_E \leq 0,35$  zwykle są spawalne bez problemów w najczęściej używanym zakresie grubości. Przy większych wartościach  $C_E$  (tzn. większej zawartości C i pierwiastków stopowych) należy liczyć się z koniecznością zmniejszenia szybkości chłodzenia, aby uniknąć możliwości powstawania pęknięć. Najprostszym sposobem jest zastosowanie podgrzewania spawanych części przed spawaniem. Ogólnie przyjmuje się, że czym wyższe jest  $C_E$  i czym grubszy jest materiał spawany, tym wyższa powinna być temperatura podgrzewania wstępnego. Dla stali o zawartości węgla  $C \leq 0,22\%$  lub z  $C_E \leq 0,41$  podgrzewanie zwykle nie jest konieczne. Szczegółowych zaleceń należy szukać w dokumentacji producenta danej stali. Aby dokonać szybkiej oceny - można skorzystać z poniższej tabeli, wykorzystywanej głównie przy napawaniu części maszyn.

## Rodzaj stali

| Typ stali<br>Materiał dodatkowy                 | Grubość<br>mat. (mm) | Konstrukcyjna<br>$C_E < 0,3$<br>HB < 180 | Niskostopowa<br>$C_E 0,3-0,6$<br>HB 200-300 | Narzędziowa<br>$C_E 0,6-0,8$<br>HB 300 | Chromowa<br>5-12% Cr<br>HB 300-500 | Chromowa<br>> 12% Cr<br>HB 200-300 | Nierdzewna<br>18/8 Cr/Ni<br>HB ~200 | Manganowa<br>14% Mn<br>HB 250-500 |
|-------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Zalecana temperatura podgrzewania °C            |                      |                                          |                                             |                                        |                                    |                                    |                                     |                                   |
| Stal niskostopowa<br>200-300 HB                 | ≤20                  | -                                        | 100                                         | 150                                    | 150                                | 100                                | -                                   | -                                 |
|                                                 | ≤20 ≤60              | -                                        | 150                                         | 200                                    | 250                                | 200                                | -                                   | -                                 |
|                                                 | >60                  | 100                                      | 180                                         | 250                                    | 300                                | 200                                | -                                   | -                                 |
| Stal narzędziowa<br>300-450 HB                  | ≤20                  | -                                        | 100                                         | 180                                    | 200                                | 100                                | -                                   | -                                 |
|                                                 | >20 ≤60              | -                                        | 125                                         | 250                                    | 250                                | 200                                | -                                   | o                                 |
|                                                 | >60                  | 125                                      | 180                                         | 300                                    | 350                                | 250                                | -                                   | o                                 |
| Stal 12% Cr<br>300-500 HB                       | ≤20                  | -                                        | 150                                         | 200                                    | 200                                | 150                                | -                                   | X                                 |
|                                                 | >20 ≤60              | 100                                      | 200                                         | 275                                    | 300                                | 200                                | 150                                 | X                                 |
|                                                 | >60                  | 200                                      | 250                                         | 350                                    | 375                                | 250                                | 200                                 | X                                 |
| Stal nierdzewna<br>18/8, 25/12<br>200 HB        | ≤20                  | -                                        | -                                           | -                                      | -                                  | -                                  | -                                   | -                                 |
|                                                 | >20 ≤60              | -                                        | 100                                         | 125                                    | 150                                | 200                                | -                                   | -                                 |
|                                                 | >60                  | -                                        | 150                                         | 200                                    | 250                                | 200                                | 100                                 | -                                 |
| Stal manganowa<br>200 HB                        | ≤20                  | -                                        | -                                           | -                                      | X                                  | X                                  | -                                   | -                                 |
|                                                 | >20 ≤60              | -                                        | -                                           | ●100                                   | X                                  | X                                  | -                                   | -                                 |
|                                                 | >60                  | -                                        | -                                           | ●100                                   | X                                  | X                                  | -                                   | -                                 |
| Stop Co<br>typ 6 40 HRC                         | ≤20                  | 100                                      | 200                                         | 250                                    | 200                                | 200                                | 100                                 | X                                 |
|                                                 | >20 ≤60              | 300                                      | 400                                         | ●450                                   | 400                                | 350                                | 400                                 | X                                 |
|                                                 | >60                  | 400                                      | 400                                         | ●500                                   | ●500                               | 400                                | 400                                 | X                                 |
| Zawierający<br>węgliki <sup>(1)</sup><br>55 HRC | ≤20                  | -                                        | o-                                          | o-                                     | o-                                 | o-                                 | o-                                  | o-                                |
|                                                 | >20 ≤60              | -                                        | 100                                         | 200                                    | ●200                               | ●200                               | o-                                  | o-                                |
|                                                 | >60                  | o-                                       | 200                                         | 250                                    | ●200                               | ●200                               | o-                                  | o-                                |

- (1) max. 2 warstwy - występują pęknięcia  
- bez podgrzewania lub max. 100°C  
X zwykle się nie używa

- o podgrzewanie przy napawanych dużych powierzchniach  
• aby zapobiec pęknięciom należy układać warstwę pośrednią materiałem austenitycznym

Podczas spawania mikroskopowych stali drobnopokrojonych można się spodziewać rozrostu ziarna w strefie wpływu ciepła (SWC) złącza, co oznacza spadek własności mechanicznych w tym obszarze. Dlatego tego typu stale spawa się zwykle bez podgrzewania (jeżeli jest to konieczne, tylko do ok. 100-150°C) i ogranicza energię liniową spawania.

W stalach obrabianych termomechanicznie można również spodziewać się spadku własności mechanicznych w SWC. Także i w tym przypadku konieczne jest ograniczenie energii liniowej spawania. Przy wyborze materiałów spawalniczych należy uwzględnić wszystkie warunki pracy połączenia, szczególnie temperatury roboczej, rodzaju obciążenia, wpływu środowiska korozyjnego itp.

## Spawanie stali nierdzewnych i żaroodpornych

Oprócz odporności na korozję stal tego typu musi zwykle spełniać i inne wymagania, np. wytrzymałość lub przyczepność do w wysokich lub bardzo niskich temperaturach, odporność na działanie różnych substancji chemicznych itp. Właściwości tych stali różnią się w zależności od składu chemicznego, który w większości gatunków decyduje o ich strukturze i spawalności.

## Stale austenityczne

W przemyśle należą do najbardziej popularnej grupy stali nierdzewnych. Są one używane do produkcji wymienników ciepła, zbiorników ciśnieniowych, rurociągów, części maszyn i urządzeń, zwłaszcza w przemyśle chemicznym, spożywczym i energetycznym. Podstawowym rodzajem jest stal 18Cr/8Ni, z której przez różne modyfikacje składnikami stopowymi powstały inne gatunki o specyficznych właściwościach. Zakres zawartości głównych pierwiastków przedstawiono w poniższej tabeli.

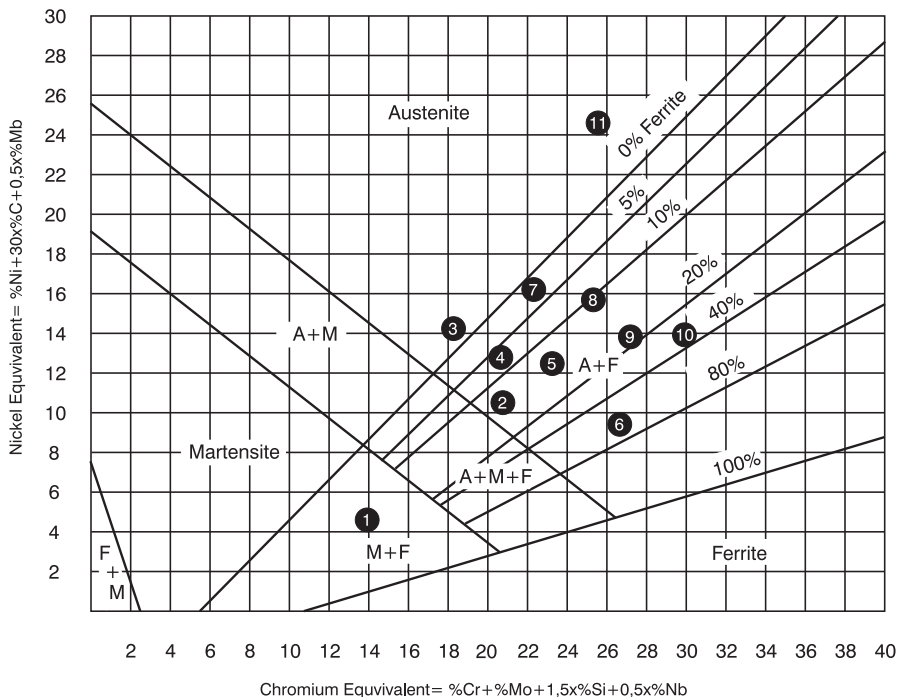
| C        | Cr        | Ni       | Mo      |
|----------|-----------|----------|---------|
| < 0,25 % | 16 - 26 % | 8 - 40 % | 0 - 5 % |

Zawartość węgla jest jednak w większości gatunków poniżej granicy 0,10 %.

Z punktu widzenia odporności na korozję międzykrystaliczną, istnieją dwie grupy stali austenitycznych - o bardzo niskiej zawartości węgla (np. < 0,03 %) oraz stabilizowana dodatkiem stopowym Ti lub Nb.

W austenitycznej strukturze stopiwa zwykle wymagana jest zawartość od 2 do 6%, a czasem więcej, ferrytu delta, który ze względu na jego właściwości mechaniczne jest gwarancją odporności na pęknięcia krystalizacyjne. Wstępnie można określić zawartość ferrytu na podstawie składu chemicznego stopiwa, według wartości równoważnika chromu ( $E_{Cr}$ ) i niklu ( $E_{Ni}$ ) z wykresu Schaefflera (rys. 1), lub z wykresu WRC 92 (rys. 2). Spawalność tej grupy stali nierdzewnych jest bardzo dobra, poza kilkoma wyjątkami stali o specjalnych właściwościach. Mogą być używane wszystkie znane technologie spawania łukowego zapewniające dobrą ochronę materiału przenoszonoego w łuku oraz jeziorka ciekłego metalu. Ponieważ popularne stale z tej grupy nie są podatne na powstawanie pęknięć, mogą być spawane, z wyjątkiem dużych grubości, bez podgrzewania. W odniesieniu do możliwości przemiany ferrytu delta może być zalecana maksymalna energia liniowa 1,5 kJ / mm i temperatura międzycięgowa do 150°C. Do spawania wybiera się zwykle materiał dodatkowy o podobnym lub identycznym składzie chemicznym, jak materiał rodzimy. Osobną grupę tworzą tzw. **superaustenityczne stale nierdzewne**, używane w warunkach bardzo dużego narażenia na korozję w przemyśle chemicznym, w produkcji np. mocznika. W stosunku do zwykłych stali austenitycznych posiadają podwyższoną zawartość Cr, Mo, Ni, wraz z innymi dodatkami stopowymi, takimi jak Nb, Cu i N w celu zwiększenia odporności na korozję naprężeniową. Ich struktura jest czysto austenityczna i spawa się je podobnymi materiałami dodatkowymi, które zapewniają w pełni austenityczne stopiwo.

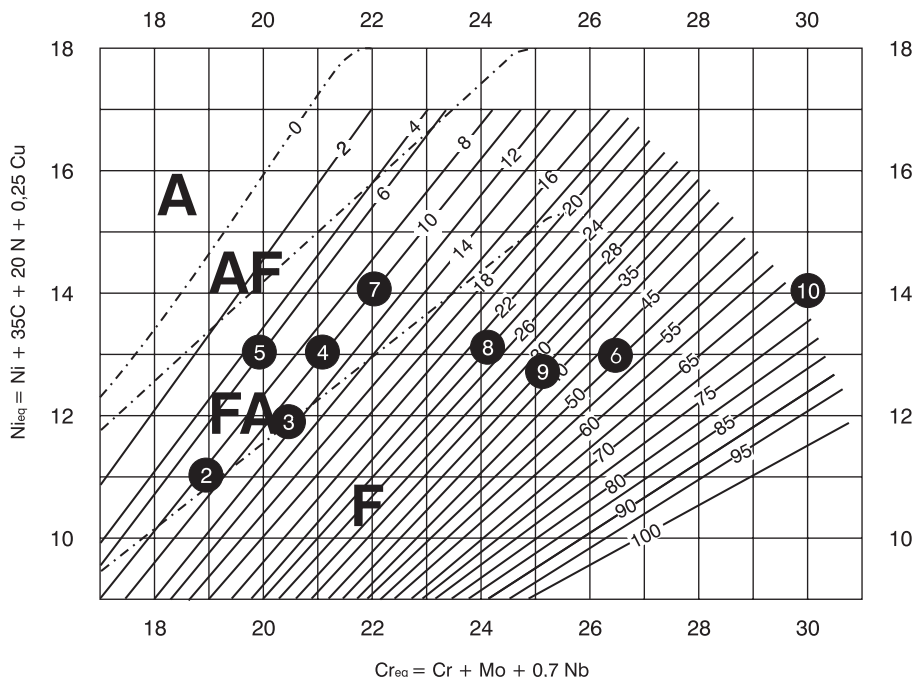
Rys. 1 - Wykres Schaeffler'a



## Przykłady umieszczenia stopiwa niektórych materiałów spawalniczych na wykresach

| Położenie | Materiał spawalniczy                                                                    | Położenie | Materiał spawalniczy                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| 1         | OK 68.15; 68.17                                                                         | 6         | OK 67.50; 67.55<br>OK Tigrod 2209                                    |
| 2         | OK 61.30<br>OK Autrod/Tigrod 308L<br>Shield Bright 308L<br>OK Flux 10.92/OK Autrod 308L | 7         | OK 63.35<br>OK Autrod/Tigrod 318Si                                   |
| 3         | OK 61.85; 67.45<br>OK Autrod/Tigrod 16.95                                               | 8         | OK 67.64; 67.75<br>OK Autrod/Tigrod 309L                             |
| 4         | OK 61.81<br>OK Autrod/Tigrod 347Si<br>OK Flux 10.93/OK Autrod 316L                      | 9         | OK 67.70<br>OK Autrod/Tigrod 309MoL<br>Shield Bright 309L/X-TRA 309L |
| 5         | OK 63.30; 63.80; 63.85<br>OK Autrod 316LSi<br>Shield Bright 316L                        | 10        | OK 68.81<br>OK Autrod 312                                            |
|           |                                                                                         | 11        | OK 67.13; 67.15<br>OK Autrod/Tigrod 310                              |

Rys. 2 - Wykres WRC-92



## Przykłady umieszczenia stopiwa niektórych materiałów spawalniczych na wykresach

| Położenie | Materiał spawalniczy                                                                    | Położenie | Materiał spawalniczy                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| 1         | OK 68.15; 68.17                                                                         | 6         | OK 67.50; 67.55<br>OK Tigrod 2209                                    |
| 2         | OK 61.30<br>OK Autrod/Tigrod 308L<br>Shield Bright 308L<br>OK Flux 10.92/OK Autrod 308L | 7         | OK 63.35<br>OK Autrod/Tigrod 318Si                                   |
| 3         | OK 61.85; 67.45<br>OK Autrod/Tigrod 16.95                                               | 8         | OK 67.64; 67.75<br>OK Autrod/Tigrod 309L                             |
| 4         | OK 61.81<br>OK Autrod/Tigrod 347Si<br>OK Flux 10.93/OK Autrod 316L                      | 9         | OK 67.71<br>OK Autrod/Tigrod 309MoL<br>Shield Bright 309L/X-TRA 309L |
| 5         | OK 63.30; 63.80; 63.85<br>OK Autrod 316LSi<br>Shield Bright 316L                        | 10        | OK 68.81<br>OK Autrod 312                                            |
|           |                                                                                         | 11        | OK 67.13; 67.15<br>OK Autrod/Tigrod 310                              |

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

## Ferrytyczne stale nierdzewne

Ze względu na mniejszą zawartość Cr, stale ferrytyczne są tańsze od stali austenitycznych, mają dobrą odporność na korozję ogólną oraz korozję naprężeniową w środowiskach chlorków i są powszechnie stosowane przede wszystkim w przemyśle motoryzacyjnym. Ich skład chemiczny zwykle zawiera się w podanych granicach:

| C        | Cr        | Ni      | Mo      |
|----------|-----------|---------|---------|
| < 0,25 % | 12 - 30 % | 0 - 5 % | 0 - 2 % |

Struktura tych stali jest ferrytyczna, ale w niektórych gatunkach można spodziewać się głównie w SWC rozrostu ziarna oraz tworzenia martenzytu lub powstania kruchych faz podczas powolnego chłodzenia od temperatury około 1000°C. Dlatego te stale, w porównaniu do stali austenitycznych, są trudne do spawania, szczególnie przy dużych grubościach. Należy je spawać zasadniczo z podgrzewaniem. Temperatura może być określona eksperymentalnie, warunkami występowania pęknięć. Jeżeli nie ma takich możliwości, zalecana jest temperatura ok. 200°C. Energia liniowa spawania musi być ograniczona do minimum.

Z metod spawania są najczęściej używane MIG i TIG, z materiałami do spawania o podobnym składzie chemicznym lub materiałami austenitycznymi. Materiały austenityczne są nieodpowiednie, jeśli spoina jest narażona na atmosferę zawierającą związki siarki. Dla ręcznego spawania łukowego są używane elektrody zasadowe z niską zawartością wodoru dyfundującego w stopiwie. W przemyśle chemicznym, do produkcji kondensatorów i urządzeń do odsalania wody morskiej są używane też tzw. **superferrytyczne stale nierdzewne**. Mają one w stosunku do zwykłych stali ferrytycznych wyższą zawartość Cr, Mo, z dodatkiem innych mikroskładników. Spawalność tych stali jest dobra, ale wymaga bardziej rygorystycznego przestrzegania technologii spawania.

## Stale nierdzewne typu Duplex

Stale ferrytyczno – austenityczne typu Duplex są bardzo ważną alternatywą dla stali austenitycznych odpornych na korozję. Stanowią bardzo korzystne połączenie cech stali ferrytycznych i austenitycznych – dobrej odporności korozyjnej i zwiększonej wytrzymałości. Umożliwia to eksploatację konstrukcji w tym samym lub dłuższym czasie, przy zmniejszeniu jej ciężaru, a tym samym kosztów materiałów i produkcji. Skład chemiczny zawiera się zwykle w podanych granicach:

| C      | Cr     | Ni    | Mo   | Cu   | N     |
|--------|--------|-------|------|------|-------|
| <0,15% | 18-30% | 4-10% | 0-3% | 0-2% | ~0,2% |

Struktura stali Duplex jest dwufazowa, składająca się z 40 - 70% ferrytu i reszty austenitu. Do spawania można użyć wszystkich metod spawania łukowego. Ze względu na ryzyko rozrostu ziarna w SWC i możliwości wytrącania się węglików w wielowarstwowych spoinach przyjęte są ograniczenia wartości energii liniowej od 0,5 do 2,5 kJ / mm, przy temperaturze międzysciegowej maks. 200 ° C. Do spawania używane są materiały dodatkowe o podobnym składzie chemicznym, ze zwiększoną zawartością niklu.

Stale z grupy **superduplex** mają zwiększoną zawartość głównie Ni, Mo i N, jak również i W, co korzystnie wpływa na przydatne własności, w tym także podnosi odporność na korozję wżerową, określaną współczynnikiem PRE (str. B2). Jego wartość dla tego typu stali jest powyżej 40 (stale austenityczne ok. 25). Spawalność tych stali jest bardzo dobra, ale warunki spawania są bardziej rygorystyczne - na przykład temperatura międzysciegowa maksymalnie 150°C i energia liniowa podczas spawania w zakresie od 0,2 do 1,5 kJ / mm. W celu oszacowania zawartości fazy ferrytycznej jest zwykle używany wykres WRC 92 – (rys. 2).

## Stale martenzytyczne

Nierdzewne stale martenzytyczne są rzadziej używane. Ze względu na skład chemiczny są hartowalne i przy dobrej odporności na korozję mają stosunkowo dobrą wytrzymałość. Ich przybliżony skład chemiczny jest następujący:

| C           | Cr        | Ni      | Mo      |
|-------------|-----------|---------|---------|
| 0,1 - 0,3 % | 11 - 17 % | 0 - 3 % | 0 - 2 % |

Spawalność tych gatunków jest gorsza niż w przypadku zwykłych stali ferrytycznych. Części są zwykle spawane po zahartowaniu i odpuszczeniu. Ze względu na strukturę martenzytyczną, są podatne na przegrzanie i rozrost ziarna głównie w SWC. Dlatego konieczne jest zastosowanie podgrzewania wstępnego i utrzymywanie temperatury międzysciegowej zwykle do ok. 250°C. Z uwagi na skłonność do pęknięcia na zimno konieczna jest, zwłaszcza w konstrukcji spawanych o wysokiej sztywności, obróbka cieplna przeprowadzona jak najszybciej po spawaniu, bez chłodzenia do temperatury otoczenia. Jeżeli obróbka cieplna nie jest możliwa, należy spawać, wykonując austenityczne warstwy pośrednie. Zalecane są materiały dodatkowe o podobnym składzie chemicznym. Można też wybrać austenityczny materiał dodatkowy, jeśli ma odpowiednią wytrzymałość, a w razie potrzeby stop Ni-Cr lub Ni-Cr-Fe.

Spawalność staliwa, podobnie jak stali, zależy przede wszystkim od zawartości węgla i innych składników stopowych. Najłatwiej spawalne są staliwa węglowe o zawar-

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

tości do 0,25% C oraz staliwa stopowe o strukturze austenitycznej. W odlewach, ze względu na mniejszą plastyczność i większą ilość wad wewnętrznych, staliwo ma zwykle gorszą spawalność w porównaniu ze stałą o takim samym składzie chemicznym. Spawanie często odbywa się w stanie normalizowanym w odlewach ze stali niestopowej lub w stanie ulepszonym cieplnie w odlewach niskostopowych. Ogólnie, obowiązują te same zasady doboru spoiw, co dla analogicznych gatunków stali. Wskazane jest używanie zasadowych elektrod i topników.

## Żeliwo

Żeliwo, jako stop żelaza z węglem (2 - 4,5%), krzemem (1 - 3%), manganem i innymi składnikami, o wysokiej zawartości zanieczyszczeń fosforem i siarką, jest zwykle dość trudne do spawania. Odlewy wykazują często chemiczne i strukturalne niejednorodności. Żeliwo ma niekorzystne własności mechaniczne - niską wytrzymałość i wysoką kruchość. Podane zasady dotyczą żeliwa szarego, ale można też spawać żeliwo ciągliwe i sferoidalne. Najczęściej naprawia się odlewy żeliwne „na zimno”, podanymi elektrodami utulonymi:

### Baza Elektroda Zastosowanie

|       |              |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ni    | OK Ni-CI     | Wszędzie tam, gdzie konieczne jest stworzenie wytrzymałego a jednocześnie niezbyt twardego (150 HB) połączenia, które będzie można łatwo obrobić. Nie zaleca się do żeliw z wysoką zawartością P i S.                                    |
| Ni-Fe | OK NiFe-CI-A | Gdy jest wymagana większa wytrzymałość lub chodzi o połączenie żeliwa szarego ze stałą oraz przy spawaniu żeliwa z wysoką zawartością P lub S. Twardość jest nieco wyższa niż przy stopach Ni, ale spoina może być obrabiana skrawaniem. |
| Ni-Cu | OK NiCu 1    | Są często stosowane, zwłaszcza gdy trzeba dostosować kolor spoiny do materiału rodzimego. Obróbka mechaniczna spoiny jest bardzo łatwa.                                                                                                  |

## Ogólne zasady spawania żeliwa szarego

### Przygotowanie krawędzi

- zaleca się większy kąt ukosowania niż przy stali lub rowek typu U

- wszystkie krawędzie muszą być zaokrąglone a pęknięcia usunięte
- koniec pęknięcia należy zakończyć wywierconym otworem lub wykonać poprzeczną spoinę (ok. 2 cm) po obu stronach pęknięcia
- powierzchnia łączonych krawędzi musi być wolna od zanieczyszczeń i nasycenia olejem
- do przygotowania krawędzi można użyć elektrody OK GPC

## Spawanie

Zaleca się przestrzeganie następujących zasad:

- spawanie wykonuje się od środka pęknięcia, na przemian w obie strony, krótkimi ściegami (maks. długość 10 x średnica elektrody)
- natychmiast po spawaniu należy usunąć żużel, a świeżo ułożony ścieg przekuć zaokrąglonym młotkiem
- stosować możliwie najniższe natężenie prądu spawania i elektrody o małej średnicy
- jeśli podczas spawania występuje porowatość, należy ścieg usunąć i wykonać ponownie
- podczas spawania temperatura elementu nie powinna przekroczyć 100°C
- podczas spawania grubszych części wskazana jest technika z układaniem warstw pośrednich

Do napraw odlewów jest często używany drut rdzeniowy NICORE 55. Odlewy z żeliwa białego są uważane za niespawalne.

## Stale trudno spawalne i połączenia różnoimienne

Biorąc pod uwagę, że istnieje wiele aplikacji, które nie mogą być tu szczegółowo opisane, do szybkiego doboru odpowiedniej elektrody można wykorzystać ogólne schematy, podane na następnej stronie. Do trudno spawalnych materiałów zaliczamy stal o wysokiej zawartości węgla ( $C_E > 0,45$ ), stal narzędziową, stal sprężynową, stale ulepszone cieplnie i stale o nieznanym składzie. W praktyce, przy naprawie różnego rodzaju części, gdy zwykle nie jest możliwe użycie podgrzewania wstępnego, jednym z najlepszych rozwiązań jest użycie austenitycznych lub niklowych materiałów dodatkowych. Najczęściej są używane:

| Typ stopu  | Elektroda          | Drut lity/rdzeniowy                                       |
|------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| 29Cr9Ni    | OK 68.81, OK 68.82 | OK Autrod 312                                             |
| 18Cr9Ni6Mn | OK 67.45           | OK Autrod 16.95<br>OK Tubrodur 200 O D<br>OK Tubrod 15.34 |
| Stopy Ni   | OK NiCrFe-3        | OK Autrod NiCr-3                                          |

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

## Dobór elektrod do połączeń różnoimiennych

1. OK 67.70, OK 67.75
2. OK 67.45, OK 68.81, OK 68.82



1. OK NiCrFe-3
2. OK 67.70, OK 67.75, OK 67.45
3. OK 63.30, OK 63.35



Do tego typu połączeń nie należy używać elektrod niestopowych

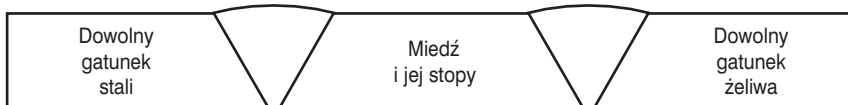
1. OK Ni-CI
2. OK NiFe-CI



1. OK NiFe-CI
2. OK Ni-CI



OK 94.25



1. Podstawowy wybór
2. Wybór w drugiej kolejności
3. Wybór w trzeciej kolejności

## Zalecenia dotyczące prawidłowego materiałów spawalniczych do napraw i regeneracji

Wybór elektrod, drutów i topników do napraw i regeneracji powinien być dokonany w oparciu o informacje dotyczącą warunków pracy elementu lub jego części, rodzaju narażenia powierzchni roboczej a przede wszystkim w oparciu o identyfikację mechanizmu zużycia.

Ponieważ elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego należą w tej dziedzinie nadal do powszechnie używanego typu materiału spawalniczego, w tabeli nr 1 można znaleźć zalecane rozwiązania zgodnie z określonymi, typowymi warunkami pracy regenerowanej części. Ponieważ w rzeczywistości występuje jednoczesny wpływ wielu czynników, podane zalecenia zostały opracowane na podstawie wyników praktycznych testów. W tabeli 2. można znaleźć przykłady zalecanych elektrod dla często poddawanych regeneracji części maszyn i urządzeń górniczych, ziemnych, młynów, narzędzi do pracy na zimno i na gorąco, stali Hadfielda itp.

## Przy wyborze odpowiedniego materiału należy kierować się:

- typem zużycia
- warunkami roboczymi powierzchni
- wymaganiami dotyczącymi obróbki mechanicznej po napawaniu

## W wyborze właściwego rodzaju stopu mogą być pomocne pytania:

### 1. Dotyczące składu chemicznego wybranego materiału dodatkowego:

- a) jaki rodzaj stopiwa jest użyteczny i odpowiedni ?
- b) czy wymagane jest podgrzewanie wstępne ?
- c) czy potrzebne jest ułożenie warstwy buforowej pomiędzy materiałem rodzimym i napoiwą ?

### 2. Dotyczące warunków spawania:

- a) czy jest możliwe wykonanie podgrzewania ? Jeśli nie, użycie materiałów utwardzających może być bardzo ograniczone. Wtedy zazwyczaj zaleca się elektrody austenityczne oraz na bazie niklu:
  - austenityczne, np. OK 67.45, OK 67.75
  - ferrytyczno-austenityczne, np. OK 68.81, OK 68.82
  - na bazie niklu, np. OK Ni-Cl, OK NiFe-Cl, OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5

- b) w jakiej pozycji będzie przeprowadzona naprawa? Pozycja spawania może mieć wpływ na wybór technologii, a także ograniczyć wybór najlepszego materiału spawalniczego.

- c) czy będzie możliwe wykorzystanie metody MIG/MAG lub spawania łukiem krytym ?

- d) do jakich metod spawania służą dostępne materiały dodatkowe ?

### 3. Warunki robocze regenerowanej części:

- a) jaki jest główny mechanizm zużycia danej części (ścieranie, tarcie metal-metal, erozja, kawitacja, itp.) ? Aby zapewnić odporność na ścieranie powodowane przez skały, rudę i minerały - zalecane jest stosowanie zarówno twardego stopiwa bezpośrednio po spawaniu, lub stopiwa, które utwardza się pod wpływem zgniotu i uderów. Zalecane są elektrody OK Weatrode 55HD, 60, 60T, 65T, OK 13Mn, OK 14MnNi.

Dla uzyskania odporności na zużycie erozyjne wymagana jest twarda powierzchnia oraz drobnoziarnista mikrostruktura napoiwy. Zalecane są elektrody OK Weatrode 55, 55HD, 60, 60T, 62, 65T, OK Tooltrode 60.

Zużyciu kawitacyjnemu turbin wodnych zwykle zapobiega się prewencyjnym napawaniem elektrodami austenitycznymi. Najczęściej używaną elektrodą do tego celu jest OK 63.35, ale także można użyć OK 67.70, OK 68.81, OK 68.82.

### 4. Wpływ środowiska, w którym element lub konstrukcja pracuje:

- a) czy występuje obecność czynników wywołujących korozję ?

- b) jaka jest temperatura eksploatacyjna części – niska czy wysoka ?

Aby uzyskać odporność na zużycie w agresywnym środowisku, stopiwo musi wykazywać odporność mechaniczną i jednocześnie być częściowo lub w pełni nierdzewne, w zależności od stopnia narażenia na korozję.

Wybór odpowiedniego rodzaju materiału w dużej mierze zależy od nabytego doświadczenia i prawidłowej oceny poszczególnych czynników.

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Tabela 1. **Napawanie i platerowanie. Dobór elektrod spełniających różne warunki pracy**

| Rodzaj narażenia                                                                                               | Stopień odporności<br>5. - doskonała, 3. - dobra, 1. - ograniczona                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Korozja<br><u>Wymaganie:</u><br>Odporność na korozję                                                           | 5. OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5, OK 94.25<br>4. OK 68.81, OK 68.82, OK 67.45<br>3. OK Weartrode 50T, 60T, 65T<br>2. OK Weartrode 50, 55, 55HD<br>1. OK Weartrode 30, 60, OK Tooltrode 50, 60, OK 13Mn, OK 14MnNi                          |
| Wysoka temperatura<br>Utlenianie<br><u>Wymaganie:</u><br>Odporność na zgorzelinę                               | 5. OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5<br>4. OK 68.81, OK 68.82, , OK 67.45, OK 67.13, OK 67.15, OK Weartrode 60, 60T, 65T<br>3. OK Weartrode 55HD, 55T, OK Tooltrode 50, 60<br>2. OK Weartrode 50, 55<br>1. OK Weartrode 30, OK 13Mn, OK 14MnNi |
| Wysoka temperatura<br><u>Wymaganie:</u><br>Twardość w wysokiej temp.,<br>odporność na odpuszczanie             | 5. OK NiCrMo-5<br>4. OK Weartrode 60T, OK Tooltrode 50, 60<br>3. OK Weartrode 50T, 55, 55HD, 60<br>2. OK Weartrode 30, OK 68.81, OK 68.82, OK 13Mn<br>1. OK 67.45, OK 67.60                                                           |
| Niska temperatura<br><u>Wymaganie:</u><br>Zachowanie własności<br>w niskiej temperaturze                       | 5. OK NiCrFe-3, OK NiCrMo-5, OK 67.45, OK 94.25<br>4. OK 67.45, OK 13Mn<br>3. OK Weartrode 30, OK 68.81, OK 68.82<br>2. OK Weartrode 50, 50T, 55<br>1. OK Weartrode 55HD, 60, 60T, OK Tooltrode 60                                    |
| Rodzaj zużycia:<br>Udar, duży nacisk<br><u>Wymaganie:</u><br>Odporność na udar i nacisk                        | 5. OK NiCrMo-5, OK 13Mn, OK 68.81, OK 68.82<br>4. OK 67.45, OK Weartrode 30<br>3. OK NiCrFe-3<br>2. OK Weartrode 50, 50T, 55<br>1. OK Weartrode 50, 55HD, 60, 60T, OK 94.25                                                           |
| Zużycie skałą, rudą itp.<br><u>Wymaganie:</u><br>Wysoka twardość<br>lub umocnienie zgniotem                    | 5. OK Weartrode 60T, 62, 65T<br>4. OK 13Mn, OK Weartrode 60, OK Tooltrode 60<br>3. OK Weartrode 50, 50T, 55, 55HD<br>2. OK Tooltrode 50, OK 68.81, OK 68.82, OK 67.45<br>1. OK Weartrode 45                                           |
| Ścieranie drobnodziarnistymi<br>minerałami (piasek, glina)<br><u>Wymaganie:</u><br>Wysoka twardość powierzchni | 5. OK Weartrode 60T, 62, 65T<br>4. OK Weartrode 60, OK Tooltrode 60<br>3. OK Weartrode 50, 55, 55HD<br>2. OK Weartrode 50T, OK 68.81, OK 68.82<br>1. OK 67.45, OK Weartrode 45, OK 13Mn                                               |
| Kawitacja                                                                                                      | 5. OK 63.35, OK 67.71, OK 68.17<br>4. OK 67.45, OK 94.25<br>3. OK Weartrode 50T<br>2. OK Weartrode 55, 55HD<br>1. OK Weartrode 30                                                                                                     |

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Tab. 2 - Elektrody, druty i topniki do napraw i regeneracji (wybrane aplikacje)

| Napawane elementy                 | Wymagana twardość napoiwy | MMA                        | MAG, FCAW i SAW                                 | Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Wąły                              | < 250 HV                  | OK 48.XX, OK 55.00         |                                                 | Wyżarzanie odprężające                 |
|                                   | 200-300 HV                | OK 74.78, OK 74.70         | OK Flux 10.71/OK Autrod 12.40                   | Wyżarzanie odprężające                 |
|                                   | 30-35 HRC                 | OK Weartrade 30            | OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10                   | Wyżarzanie odprężające                 |
|                                   | 35-40 HRC                 |                            | OK Flux 10.71/OK Tubrodur 35 S M                | Wyżarzanie odprężające                 |
|                                   |                           |                            | OK Flux 10.71,<br>OK Flux 10.96/OK Autrod 12.40 | Wyżarzanie odprężające                 |
| Ogniwa gąsienic                   | 44-49 HRC                 | OK Weartrade 50T           |                                                 |                                        |
|                                   | 50-56 HRC                 | OK Weartrade 55            |                                                 |                                        |
|                                   |                           |                            | OK Flux 10.61/OK Tubrodur 13Cr S                |                                        |
|                                   | 30-35 HRC                 | OK Weartrade 30            | OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10,                  |                                        |
|                                   |                           |                            | OK Tubrodur 35 O M                              |                                        |
|                                   | 35-40 HRC                 |                            | OK Flux 10.96/OK Autrod 12.40                   |                                        |
|                                   |                           |                            | OK Flux 10.71/OK Tubrodur 35 S M                |                                        |
| Płyty, walce i rolki              | 31-35 HRC                 | OK Weartrade 30            | OK Tubrodur 35 O M                              |                                        |
|                                   | 45-50 HRC**               | OK Weartrade 30+           | OK Tubrodur 13 Mn O/G, 15CrMn O/G               |                                        |
|                                   |                           | OK 13Mn                    |                                                 |                                        |
| Szczęki hamulcowe                 |                           | ** po utwardzeniu zgniotem |                                                 |                                        |
|                                   | 30-35 HRC                 | OK Weartrade 30            | OK Tubrodur 35 O M                              |                                        |
|                                   | 45-50 HRC**               | OK 13Mn                    | OK Tubrodur 13Mn O/G                            |                                        |
|                                   |                           | ** po utwardzeniu zgniotem |                                                 |                                        |
| Łopatkí mieszadeł                 | 50-56 HRC                 | OK Weartrade 55            |                                                 |                                        |
|                                   |                           | OK Weartrade 55HD          | OK Tubrodur 13Cr G                              |                                        |
|                                   | 55-63 HRC                 | OK Weartrade 60T*          | OK Tubrodur 55 O A*                             |                                        |
|                                   | > 62 HRC                  | OK Weartrade 62, 65T       |                                                 |                                        |
| Części młynów, kruszarek, młotków | 55-58 HRC                 | OK Weartrade 55HD          | OK Tubrodur 58 O/G M                            |                                        |
|                                   | 58-63 HRC                 | OK Weartrade 60, 60T*      | OK Tubrodur 55 O A*                             |                                        |
|                                   | > 63 HRC                  | OK Weartrade 65T           |                                                 |                                        |
|                                   |                           | OK Weartrade 62            | FILARC PZ 6168                                  |                                        |

\* twardość węglików chromu ok. 1500 HV  
\*\* po utwardzeniu zgniotem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Tab. 2 - **c.d.**

| Napawane elementy                             | Wymagana twardość napojny                          | MMA                     | MAG, FCAW i SAW                                                                                                                                            | Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Zęby czerpaków koparek (odkuwki) łączenie     | 55-58 HRC<br>58-63 HRC                             | OK 48.XX, OK 55.00      | OK Autrod 12.51, OK Aristorod 12.50<br>OK Tubrodur 35 O M + 58 O/G M<br>OK Tubrodur 55 O A*                                                                |                                        |
|                                               |                                                    | OK Femax 38.65          |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 48.XX + OK Wtr. 55HD |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 48.XX + OK Wtr. 60   |                                                                                                                                                            |                                        |
| Zęby czerpaków koparek (stal 13% Mn) łączenie | ≈ 50 HRC<br>55-58 HRC<br>> 62 HRC                  | OK Weattrade 60T*, 65T  | OK Tubrodur 200 O D, OK Tubrod 15.34<br>OK Tubrodur 58 O/G M<br>FILARC PZ 6168                                                                             |                                        |
|                                               |                                                    | OK 63.35, OK 67.45      |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 48.XX+OK Wtr 55      |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK Weattrade 50T        |                                                                                                                                                            |                                        |
| Łyzki koparek łączenie                        | 55-58 HRC<br>58-63 HRC                             | OK 48.XX + OK Wtr 55HD  | OK Tubrodur 200 O D, OK Autrod 312<br>OK Autrod 309L, OK Autrod 16.95<br>OK Tubrodur 58 O/G M<br>OK Tubrodur 55 O A*                                       | Wyżarzanie odprężające                 |
|                                               |                                                    | OK Weattrade 62         |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 63.35, OK 67.45      |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 67.75, OK 68.81      |                                                                                                                                                            |                                        |
| Napawanie                                     | < 250 HV<br>200-300 HV<br>30-35 HRC<br>40-45 HRC** | OK 68.82                | OK Flux 10.71/OK Autrod 12.40<br>OK Aristorod 13.12<br>OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10<br>OK Flux 10.71/OK Tubrod 35 S M<br>OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G | Wyżarzanie odprężające                 |
|                                               |                                                    | OK 48.XX + OK Wtr 55HD  |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK Wtr 60T + OK Wtr 65T |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 48.XX                |                                                                                                                                                            |                                        |
| Kola toczne dźwigów                           | 50-56 HRC<br>60-65 HRC                             | OK 74.78                | OK Tubrodur 13Cr G                                                                                                                                         |                                        |
|                                               |                                                    | OK Weattrade 30         |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 13Mn                 |                                                                                                                                                            |                                        |
|                                               |                                                    | OK 14MnNi               |                                                                                                                                                            |                                        |
| Ostrza gilotyn                                |                                                    | OK Weattrade 55         |                                                                                                                                                            |                                        |
| Narzędzia do pracy na zimno                   |                                                    | OK Tooltrade 60         |                                                                                                                                                            |                                        |

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

\* twardość węglików chromu ok. 1500 HV  
\*\* po utwardzeniu zgniotem

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Tab. 2 - c.d.

| Napawane elementy                                            | Wymagana twardość napiny | MMA                      | MAG, FCAW i SAW                          | Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Koła zębate                                                  | < 250 HV                 | OK 48.XX                 | OK Autrod 12.51                          |                                        |
|                                                              | 200-300 HV               | OK 74.78                 | OK Aristorod 13.12                       |                                        |
|                                                              | 30-35 HRC                | OK Weartrade 30          | OK Tubrodur 35 O M                       |                                        |
|                                                              | 44-49 HRC                | OK 84.42, EN 450B        | OK Flux 10.71/OK Tubrodur 35 S M         |                                        |
|                                                              | 51-56 HRC                | OK Weartrade 55          | OK Tubrodur 13Cr G + OK Autrodur 56 G M  |                                        |
| Podajniki ślimakowe                                          | 55-58 HRC                | OK 84.58                 | OK Flux 10.71/OK Tubrodur 13Cr S         |                                        |
|                                                              | 30-40 HRC**              | OK 67.43, OK 67.45       | OK Tubrodur 200 O D, OK Autrod 16.95     |                                        |
|                                                              |                          | OK 68.81, OK 68.82       | OK Autrod 312                            |                                        |
|                                                              | 50-56 HRC                | OK Weartrade 55          | OK Tubrodur 58 O/G M                     |                                        |
|                                                              | 55-63 HRC                | OK Wtr 55HD, OK 60T*     | OK Tubrodur 55 O A*                      |                                        |
| Czerpaki pogłębiarek (stal 13% Mn)                           |                          | OK Weartrade 60T         |                                          |                                        |
|                                                              | 200-230 HV               | OK 13Mn                  | OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G         |                                        |
|                                                              |                          | OK 14MnNi                |                                          |                                        |
|                                                              | 50 HRC                   | OK 67.45                 | OK Tubrodur 200 O D, OK Autrod 16.95     |                                        |
|                                                              | 30-50 HRC**              | OK 48.XX                 | OK Tubrodur 58 O/G M, OK Autrodur 56 G M |                                        |
| Czerpaki, łączniki ze stali niestopowej i niskostopowej      | 55-58 HRC                | OK 48.XX + OK Wtr 55HD   | OK Tubrodur 55 O A*                      |                                        |
|                                                              | > 62 HRC                 | OK Wertrade 60T*, 65T    |                                          |                                        |
|                                                              |                          | OK Weartrade 62          | FILARC PZ 6168                           |                                        |
|                                                              | < 250 HV                 | OK 48.XX                 | OK Autrod 12.51                          |                                        |
|                                                              | 200-300 HV               | OK 74.78                 | OK Aristorod 13.12                       |                                        |
| Prewencyjne napiny w "szachownicy", napawanie płyt ściernych | 200-230 HV               | OK 67.45                 | OK Tubrodur 200 O D                      |                                        |
|                                                              | 31-35 HRC                | OK Weartrade 30          | OK Tubrodur 35 G M, 35 O M               |                                        |
|                                                              | 44-50 HRC                | OK Wtr 50T, 14MnNi**     | OK Tubrodur 40 O M, 15CrMn O/G**         |                                        |
|                                                              | 50-58 HRC                | OK Weartrade 55HD        | OK Tubrodur 58 O/G M                     |                                        |
|                                                              | 58-63 HRC                | OK Weartrade 60, OK 60T* | OK Tubrodur 55 O A*                      |                                        |
|                                                              | > 62 HRC                 | OK Weartrade 62, 65T     | FILARC PZ 6168                           |                                        |
|                                                              |                          |                          |                                          |                                        |

\* twardość węglików chromu ok. 1500 HV  
\*\* po utwardzeniu zgięciem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

# Spawalność niektórych stali i stopów oraz dobór materiałów dodatkowych

Tab. 2 - **c.d.**

| Napawane elementy                                                                                                   | Wymagana twardość napiny | MMA                    | MAG, FCAW i SAW                        | Dodatkowa obróbka cieplna po napawaniu |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Stal niestopowa i niskostopowa                                                                                      | < 250 HV                 | OK 48.XX               | OK Flux 10.71/OK Autrod 12.40          |                                        |
|                                                                                                                     | 250-300 HV               | OK 74.78               | OK AristoRod 13.12                     |                                        |
|                                                                                                                     | 31-35 HRC                | OK Weartrade 30        | OK Flux 10.96/OK Autrod 12.10          |                                        |
|                                                                                                                     | 45-50 HRC**              | OK 14MnNi              | OK Tubrodur 35 O M                     |                                        |
| Stal Hadfielda (13% Mn)                                                                                             | 50-58 HRC                | OK Weartrade 55HD      | OK Flux 10.71/OK Tubrodur 58 S M       |                                        |
|                                                                                                                     | 200-230 HV               | OK 13Mn, OK 14MnNi     | OK Autrodur 56 G M                     |                                        |
|                                                                                                                     | 400 HV**                 | OK 67.45, OK 67.43     | OK Tubrodur 200 O D                    |                                        |
| Narzędzia kútnicze                                                                                                  | 31-35 HRC                | OK Weartrade 30        | OK Tubrodur 35 G M, OK Tubrodur 35 O M |                                        |
|                                                                                                                     | ≈ 40 HRC**               | OK NiCrFe-5            |                                        |                                        |
|                                                                                                                     | ≈ 45 HRC                 | OK Weartrade 50T       | OK Tubrodur 13Cr G                     |                                        |
|                                                                                                                     | 40-52 HRC                |                        | Stoodite 6-M                           |                                        |
| Kruszarki płyty ze stali 13% Mn stożki ze stali 13% Mn wrzcionka ze stali 13% Mn obudowy ze stali 13% Mn rolki itp. | 200-230 HV               | OK 13Mn, OK 14MnNi     | OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G       |                                        |
|                                                                                                                     | 45-50 HRC**              | OK 13Mn, OK 14MnNi     | OK Tubrodur 13Mn O/G, 15CrMn O/G       |                                        |
|                                                                                                                     | 55-58 HRC                | OK 48.XX + OK Wtr 55HD | OK Tubrodur 58 O/G M                   |                                        |
|                                                                                                                     | 58-63 HRC                | OK 48.XX + OK Wtr 60   |                                        |                                        |
| Nożyce                                                                                                              | 60-65 HRC                | OK Weartrade 60T*      | OK Tubrodur 55 O A*                    |                                        |
| Nożyce do pracy na gorąco                                                                                           | ≈ 45 HRC                 | OK Tooltrade 60        |                                        | Odpuszczanie 525°C                     |
| Nożyce do stali węglowych i niskostopowych                                                                          | 50-56 HRC                | OK Tooltrade 50        | Stoodite 6-M                           |                                        |
| Walce hutnicze do stali węglowych i niskostopowych                                                                  | 250-300 HV               | OK 74.78               | OK Tubrodur 35 G M, OK AristoRod 13.12 | Wyżarzanie odprężające 500°C           |
|                                                                                                                     | 30-35 HRC                | OK Weartrade 30        | OK Flux 10.71/OK Tubrodur 40 S M,      | Wyżarzanie odprężające 560°C           |
|                                                                                                                     | 40-50 HRC                | OK NiCrFe-5            | OK Tubrodur 35 O M                     |                                        |
|                                                                                                                     | 44-50 HRC                | OK Weartrade 50T       | OK Flux 10.96/OK Autrod 12.40          | Wyżarzanie odprężające 500°C           |
|                                                                                                                     | 40-52 HRC                |                        | OK Flux 10.61/OK Tubrodur 13Cr S       |                                        |
|                                                                                                                     |                          |                        | Stoodite 6-M                           |                                        |

\* twardość węglików chromu ok. 1500 HV

\*\* po utwardzeniu zgniotem

OK 48.XX dowolna elektroda tego typu

## Spawalność aluminium i jego stopów

Aluminium i jego stopy można podzielić na dwie grupy pod względem spawalności:

- materiały odpowiednie do spawania - Al, stopy AlMn, AlMg, AlSi
- stopy trudne do spawania - stopy AlCuMg, AlMgSi, AlZnMg

Przed przystąpieniem do spawania należy znać rodzaj stopu lub ustalić skład na drodze analizy chemicznej. Należy wziąć pod uwagę znaczące różnice we właściwościach aluminium i stali, na przykład:

- przewodność cieplna i elektryczna aluminium jest około 4 razy większa, a rozszerzalność cieplna 2 razy wyższa,
- 4 razy mniejsza wytrzymałość niż stali,
- temperatura topnienia - Al -  $\sim 635^{\circ}\text{C}$  (stal  $1535^{\circ}\text{C}$ ),
- występowanie na powierzchni aluminium i jego stopów trudno topliwych tlenków (temperatura topnienia  $2046^{\circ}\text{C}$ )

Dominującymi metodami spawania jest MIG i TIG, ale można również użyć elektrod otulonych, spawania plazmowego itp. Warunkiem uzyskania dobrej jakości połączenia jest duża czystość spawanych powierzchni, duża czystość gazu osłonowego, jak również właściwe dopasowanie łączonych elementów i prawidłowe geometria złącza.

Do spawania metodą MIG zalecane jest źródło prądu DC z „gorącym startem”, podajnik wyposażony w rolki z rowkiem w kształcie litery U, teflonowe przewodniki i jako gaz osłonowy mieszanka Ar + He lub He. Do spawania metodą TIG wymagane jest źródło prądu AC z „gorącym startem”, z możliwością pulsacji oraz gaz osłonowy Ar lub mieszanina Ar+He.

Dodatkowe materiały spawalnicze są wybierane w zależności od składu chemicznego materiału podstawowego oraz z uwagi na dominujące wymagania konstrukcji. Zalecane materiały umieszczono w rozdziale K (str. K47 - K49).

Prawidłowe wyniki spawania mogą być zapewnione jedynie wtedy, gdy użyte materiały dodatkowe znajdują się w odpowiednim stanie fizycznym, na co decydujący wpływ mają warunki, w jakich są przechowywane. Jednocześnie coraz więcej firm wprowadza systemy zarządzania jakością ISO 9000 i spotyka się z koniecznością opracowania zasad dotyczących przechowywania i postępowania z materiałami spawalniczymi. Zmieszczone poniżej porady powinny pomóc w utrzymywaniu właściwych warunków składowania w pomieszczeniach magazynowych dla materiałów spawalniczych oraz wprowadzenia prawidłowych procedur ich obsługi, głównie suszenia.

## **Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego**

Wszystkie typy elektrod otulonych są mniej lub bardziej podatne na wchłanianie wilgoci z otoczenia. Wilgoć w opakowaniu może być główną przyczyną nie tylko porowatości metalu spoiny, a także pęknięć spowodowanych przez dyfundujący wodór. Ponieważ powszechnie stosowane opakowania elektrod w kartonach papierowych z dodatkowym zabezpieczeniem z folii nie może być w 100% szczelne, każdy producent stara się zmniejszyć wchłanianie wilgoci dopasowując skład otuliny elektrody lub przez użycie bardziej udoskonalonego opakowania. Jako przykład, można przedstawić elektrody z pokryciem otuliny typu LMA (Low Moisture Absorption - niska absorpcja wilgoci) o znacznie wolniejszym wchłanianiu wilgoci lub specjalny rodzaj opakowania próżniowego Vac Pac. W przypadku standardowych opakowań należy przestrzegać następujących warunków przechowywania, zależnych od uwarunkowań klimatycznych:

- temperatura składowania 5 - 15°C, wilgotność względna powietrza w magazynie max. 60%,
- temperatura składowania 15 - 25°C, wilgotność względna powietrza w magazynie max. 50%,
- temperatura składowania powyżej 25°C, wilgotność względna powietrza w magazynie max. 40%,

W okresie zimowym może być spełniona wyznaczona wilgotność względna powietrza zazwyczaj tylko wtedy, gdy temperatura w magazynie wynosi o co najmniej około 10 °C więcej niż temperatura zewnętrzna. W klimacie tropikalnym i podczas wysokiej wilgotności otoczenia, można dostosować warunki magazynowania przez wysuszenie powietrza. W niższych temperaturach przechowywania lub trans-

portu powinno przed otwarciem opakowania dojść do wyrównania jego temperatury z otoczeniem.

## **Opakowania VacPac**

Elektrody niskowodorowe w opakowaniach VacPac są zamykane próżniowo w pudełkach z tworzywa sztucznego i powlekane hermetyczną folią aluminiową. Folia ta zapobiega absorbowaniu wilgoci przez elektrody. Jeśli nie zostanie uszkodzona mechanicznie, to nie ma żadnych ograniczeń czasu składowania elektrod. Po otwarciu pudełka można na nim pozostawić folię albo ją usunąć. Wewnętrzne opakowanie gwarantuje niskowodorowy stan elektrod do 8 godzin od chwili otwarcia pudełka, pod warunkiem, że elektrody w nim pozostają cały czas. Niewykorzystane elektrody, po upływie dopuszczalnego czasu od otworzenia pudełka VacPac należy poddać zwykłym procedurom suszenia.

## **Suszenie elektrod**

Elektrody, które były przechowywane w niewłaściwych warunkach lub przez bardzo długi okres czasu, powinny być poddane suszeniu, które przywróci ich użyteczność. Suszeniu poddawane są zazwyczaj wszystkie rodzaje rutyłowo - kwaśnych elektrod do stali nierdzewnej i wszystkie rodzaje elektrod zasadowych, gdzie jest przewidziana dla metalu spoiny czystość badana Rtg, niska zawartość wodoru dyfundującego i wysokie wartości udarność w niskich temperaturach. Popularne elektrody rutyłowe i kwaśne przechowywane w oryginalnych opakowaniach, zgodnie z zalecanymi warunkami przechowywania zazwyczaj nie są poddawane suszeniu. Niektóre gatunki, np. elektrod celulozowe nie podlegają suszeniu.

## **Warunki suszenia**

- temperatura suszenia i zalecany czas podany jest na etykiecie opakowania oraz w katalogu
- przez temperaturę suszenia należy rozumieć temperaturę wewnątrz pakietu elektrod
- czas suszenia mierzy się od momentu, gdy zostaje osiągnięta
- elektrody można umieścić w suszarce w maksymalnie 4-ch warstwach
- nie zaleca suszyć tych samych elektrod więcej, niż 3-krotnie

Wysuszone elektrody przed spawaniem powinny być umieszczone w pojemniku utrzymującym temperaturę ok. 70°C.

## Urządzenia ESAB do suszenia i przechowywania wysuszonych elektrod

Do obsługi wysuszonych elektrod firma ESAB dostarcza lekkie i łatwe do przenoszenia pojemniki suchego składowania typu PSE-5 (Fot. 1) z temperaturą do 130°C. Do przechowywania elektrod są dostępne też większe pojemniki typu PSE-10 oraz PSE-24 z regulowaną temperaturą w zakresie od 60 do 200°C (Fot. 2).

Do suszenia jednocześnie ok. 50 kg elektrod służy suszarka szafka SDE-50, z temperaturą regulowaną cyfrowym termostatem w szerokim zakresie, do 400°C. Po zakończeniu suszenia włączana jest funkcja automatycznego utrzymywania temperatury 130°C – zaprogramowanej wartości, która jest zalecana do składowania elektrod (Fot.3).

Na tej samej zasadzie działają jeszcze większe suszarki szafkowe SDE -100 (Fot.4) i SDE-250, o pojemności odpowiednio 100 kg i 250 kg. Wszystkie te urządzenia posiadają metalowe, wyjmowane półki – 2 szt. w modelu SDE-50, 4 szt. w modelu SDE-100 i aż 10 szt. w przypadku SDE-250.

## Składowanie elektrod

Elektrody powinny być przechowywane zgodnie z podanymi warunkami, w oryginalnych, nieuszkodzonych opakowaniach. Jeśli są przechowywane dłużej niż 1 rok, konieczne jest przed ich użyciem sprawdzenie właściwości poprzez test spawania połączony z niezbędnymi badaniami. Maksymalny okres przechowywania wynosi 3 lata. Nie dotyczy to nienaruszonych opakowań typu VacPac. Jeśli wilgotność w magazynie jest wyższa niż w podanym zakresie, lub jeśli opakowanie jest uszkodzone, należy elektrody dokładnie sprawdzić i ewentualnie wysuszyć lub przepakować.

Elektrody zaleca się złomować, gdy:

- jest przekroczony maksymalny okres składowania lub wyniki testów są niezadowalające
- doszło do naruszenia całości opakowania w wyniku niewłaściwej obsługi lub składowania
- zaobserwowano przebarwienia otuliny w trakcie magazynowania
- doszło do zalania lub uszkodzenia elektrod przez wilgoć

## Topniki

Topniki do spawania i napawania firmy ESAB posiadają bardzo dobre właściwości w stanie po produkcji i w momencie dostawy wykazują zawartość wilgoci poniżej 0,05%. Topniki OK Flux są zwykle dostarczane w workach papierowych odpornych na wilgoć z wewnętrzną wkładką z folii z tworzywa sztucznego, w pojemnikach metalowych, nowych opakowaniach BlockPac oraz w masowych opakowaniach BigBag.

Do zawilgotnienia może dojść w niewłaściwych warunkach podczas transportu, przechowywania lub manipulacji. Przejawem nadmiernej zawartości wilgoci w topniku jest zwykle porowata spoina.

Aby osiągnąć prawidłowe wyniki spawania należy przestrzegać następujących warunków przechowywania:

- worki z topnikiem nie mogą być narażone na bezpośrednie działanie wilgoci, deszczu lub śniegu
- miejsce przechowywania musi być suche o maksymalnej wilgotności względnej 60% i temperaturze 20°C ± 10°C
- nieprzetworzony topnik w otwartych pojemnikach w przypadku długich przerw produkcyjnych powinien być przechowywany w suszarce w temperaturze 150°C ± 25°C.

Topniki firmy ESAB przechowywane zgodnie z tymi warunkami zwykle nie wymagają suszenia.



1



2



3



4

## Suszenie topników

Przy wysokich wymaganiach określonych warunkami technologicznymi i procedurami spawania lub jeśli topnik z jakiegokolwiek powodu zawilgotniał, konieczne jest suszenie, w zależności od rodzaju topnika:

- topniki topione  $200^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$  przez czas 2 - 4 godz.
- topniki aglomerowane  $300^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$  przez czas 2 - 4 godz.

## Urządzenia do suszenia i składowania topników

Firma ESAB oferuje następujące rodzaje urządzeń:

- suszarka SDF- 50 (Fot. 5) o pojemności 50 kg topnika, z temperaturą regulowaną cyfrowym termostatem w szerokim zakresie, do  $400^{\circ}\text{C}$ . Po zakończeniu suszenia włączana jest funkcja automatycznego utrzymywania temperatury  $130^{\circ}\text{C}$  – zaprogramowanej wartości, która jest zalecana do przechowywania topnika.
- suszarka SDF- 250 (Fot. 6) o pojemności 250 kg topnika i takim samym sposobem sterowania temperaturą, jak SDF-50.



## Składowanie topników

Jeśli są przestrzegane ogólne warunki przechowywania, topniki można składować przez:

- opakowanie typu BigBag max. 6 miesięcy
- worki papierowe max. 2 lata
- pojemniki metalowe max. 3 lata
- opakowania typu BlockPac - praktycznie nieograniczony, o ile powłoka nie jest uszkodzona

Po przekroczeniu okresu przechowywania topnik powinien być dokładnie sprawdzony przed użyciem, po uprzednim przesuszeniu.



## Druty lite i rdzeniowe

Jeśli druty te są przechowywane w oryginalnie zamkniętych opakowaniach, w suchych magazynach i w warunkach przechowywania, takich jak dla elektrod otulonych, bez żadnego wpływu agresywnego środowiska otaczającego - to ich przydatność do użycia można uznać za nieograniczoną. Przed użyciem konieczne jest wyrównanie temperatury z otoczeniem, aby zapobiec kondensacji pary wodnej na zimnym materiale. Składowane materiały nie mogą mieć kontaktu z wilgocią, wodą lub substancjami, które pochłaniają wilgoć, zanieczyszczeniami, smarami lub substancjami żrącymi.

## Układanie palet z materiałami spawalniczymi

Zezwala się na ustawianie maksymalnie do 3 palet topnika, jedna na drugiej, w zależności od typu topnika i opakowania. Elektrody otulone, pręty i taśmy mogą być układane piętrowo maksymalnie do 2 palet. Drutów spawalniczych na szpulach lub w opakowaniach masowych - nie wolno w ten sposób układać.

## Identyfikacja materiałów

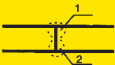
Podczas składowania musi być utrzymana oryginalna identyfikacja przewidziana przez producenta, łącznie z rejestracją numerów partii (wytopów) dostarczonych produktów. Rotacja towarów w magazynach powinna odbywać się według zasad kolejki FIFO.

## Transport

Podczas transportu pomiędzy magazynami produkt musi być chroniony przed wilgocią i uszkodzeniem. Podczas przewożenia materiałów spawalniczych należy korzystać jedynie z zakrytych pojazdów. Przewoźnik materiałów spawalniczych musi być zapoznany z niebezpieczeństwami uszkodzenia produktów pod wpływem warunków atmosferycznych i wilgoci. Podczas transportu, załadunku i rozładunku, palety z materiałami spawalniczymi nie mogą być układane piętrowo.

# Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

**Zalecane przygotowanie blach i typowe parametry spawania niestopowych stali konstrukcyjnych przy użyciu topników OK Flux 10.71, OK Flux 10.72, OK Flux 10.76 i OK Flux 10.81**

| Typ złącza                                                                         | Grubość blachy (mm) | Średnica drutu (mm) | Liczba warstw | Napięcie łuku (V) | Prąd spawania (A) | Prędkość spawania (m/h) |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|    | 6                   | 4                   | 1             | 35                | 300               | 50                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 35                | 350               |                         |
|                                                                                    | 8                   | 4                   | 1             | 35                | 450               | 46                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 35                | 500               |                         |
|                                                                                    | 10                  | 4                   | 1             | 35                | 500               | 42                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 35                | 550               |                         |
|                                                                                    | 12                  | 5                   | 1             | 35                | 600               | 38                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 35                | 700               |                         |
|                                                                                    | 14                  | 5                   | 1             | 35                | 650               | 35                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 35                | 750               |                         |
|    | 16                  | 5                   | 1             | 35                | 700               | 35                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 36                | 800               |                         |
|                                                                                    | 18                  | 6                   | 1             | 36                | 850               | 30                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 38                | 850               |                         |
|                                                                                    | 20                  | 6                   | 1             | 36                | 925               | 27                      |
|    |                     |                     | 2             | 38                | 850               |                         |
|                                                                                    | 18                  | 6                   | 1             | 36                | 700               | 30                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 36                | 850               |                         |
|                                                                                    | 20                  | 6                   | 1             | 36                | 800               | 25                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 36                | 850               |                         |
|                                                                                    | 25                  | 6                   | 1             | 36                | 850               | 20                      |
|                                                                                    |                     |                     | 2             | 36                | 950               |                         |
|                                                                                    | 30                  | 6                   | 1             | 36                | 900               | 15                      |
|  |                     |                     | 2             | 36                | 1000              |                         |
|                                                                                    | 2                   | 2                   | 1             | 28                | 325               | 75                      |
|                                                                                    | 4                   | 2.5                 | 1             | 30                | 450               | 40                      |
|                                                                                    | 6                   | 3                   | 1             | 31                | 510               | 30                      |
|                                                                                    | 8                   | 3                   | 1             | 32                | 525               | 26                      |
|                                                                                    | 10                  | 3                   | 1             | 33                | 600               | 23                      |
|                                                                                    | 12                  | 3                   | 1             | 33                | 625               | 20                      |

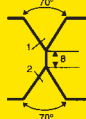
# Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

**Typowe parametry spawania złączy kątowych z niestopowych stali konstrukcyjnych przy użyciu topników OK Flux 10.71 i OK Flux 10.81**

| Typ złącza                                                                        | Grubość blachy (mm) | Średnica drutu (mm) | Grubość spoiny (a) (mm) | Napięcie łuku (V) | Prąd spawania (A) | Prędkość spawania (m/h) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| Pojedyncza głowica (1 drut)                                                       |                     |                     |                         |                   |                   |                         |
|   | >6                  | 3                   | 3                       | 30-32             | 450               | 45                      |
|                                                                                   | >8                  | 4                   | 4                       | 30-32             | 575               | 42                      |
|                                                                                   | >10                 | 4                   | 5                       | 30-32             | 650               | 36                      |
|  | >8                  | 5                   | 4                       | 32-34             | 800               | 50                      |
|                                                                                   | >12                 | 5                   | 4                       | 32-34             | 850               | 35                      |
|                                                                                   | >15                 | 6                   | 7                       | 33-35             | 875               | 25                      |
|  | >15                 | 5                   | -                       | 36                | 825               | 27                      |
|                                                                                   | >20                 | 5                   | -                       | 36                | 850               | 22                      |
|                                                                                   |                     |                     |                         |                   |                   |                         |
| Twin Arc                                                                          |                     |                     |                         |                   |                   |                         |
|  | -                   | 2x2.5               | 4                       | 34                | 800               | 65                      |
|                                                                                   | -                   | 2x2.5               | 5                       | 34                | 800               | 45                      |
|                                                                                   |                     |                     |                         |                   |                   |                         |
| Tandem (+, ~)                                                                     |                     |                     |                         |                   |                   |                         |
|   | -                   | 4                   | 4                       | +32<br>~38        | 800<br>700        | 85                      |
|                                                                                   | -                   | 4                   | 4                       | +32<br>~38        | 800<br>700        | 75                      |
|                                                                                   |                     |                     |                         |                   |                   |                         |
|  | -                   | 5                   | 4                       | +32<br>~35        | 600<br>500        | 65                      |
|                                                                                   | -                   | 5                   | 5                       | +32<br>~35        | 600<br>600        | 42                      |
|                                                                                   |                     |                     |                         |                   |                   |                         |

# Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

**Zalecane przygotowanie blach i typowe parametry spawania złączy doczołowych i kątowych z niestopowych stali konstrukcyjnych przy użyciu topników OK Flux 10.61 i OK Flux 10.62.**

| Typ złącza                                                                       | Grubość blachy (mm) | Średnica drutu (mm) | Liczba warstw | Napięcie łuku (V) | Prąd spawania (A) | Prędkość spawania (m/h) |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|  | 6                   | 3                   | 1             | 29                | 350               | 40                      |
|                                                                                  |                     | 3                   | 2             | 30                | 425               | 40                      |
|                                                                                  | 8                   | 3                   | 1             | 31                | 450               | 40                      |
|                                                                                  |                     | 3                   | 2             | 31                | 500               | 40                      |
|                                                                                  | 10                  | 4                   | 1             | 30                | 500               | 40                      |
|                                                                                  |                     | 4                   | 2             | 30                | 575               | 40                      |
|  |                     | 5                   | 1             | 32                | 750               | 35                      |
|                                                                                  |                     | 5                   | 2             | 32                | 800               | 35                      |
|                                                                                  | 20                  | 6                   | 1             | 31                | 950               | 23                      |
|                                                                                  |                     | 6                   | 2             | 32                | 950               | 23                      |
|  | 25                  | 6                   | 1             | 31                | 1000              | 21                      |
|                                                                                  |                     | 6                   | 2             | 31                | 1000              | 21                      |
|                                                                                  | 30                  | 6                   | 1             | 31                | 1000              | 20                      |
|                                                                                  |                     | 6                   | 2             | 30                | 1050              | 20                      |
|                                                                                  | 35                  | 6                   | 1:1*          | 30                | 1050              | 23                      |
|                                                                                  |                     | 6                   | 2*            | 32                | 950               | 30                      |
|                                                                                  |                     | 6                   | 2:1**         | 30                | 1100              | 25                      |
|                                                                                  |                     | 6                   | 2**           | 32                | 900               | 30                      |

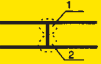
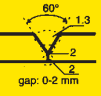
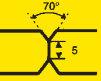
\* pierwsza strona

\*\* druga strona

|                                                                                     | Grubość spoiny pachwinowej a-mm | Średnica drutu (mm) | Napięcie łuku (V) | Prąd spawania (A) | Prędkość spawania (m/h) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|  | 6.0                             | 5                   | 32                | 800               | 30                      |
|                                                                                     | 6.5                             | 5                   | 31                | 850               | 30                      |
|                                                                                     | 7.0                             | 5                   | 30                | 900               | 30                      |
|  | 3.5                             | 4                   | 29                | 650               | 60                      |
|                                                                                     | 4.5                             | 4                   | 29                | 650               | 50                      |
|                                                                                     | 5.5                             | 4                   | 29                | 650               | 40                      |

# Przygotowanie krawędzi i dobór parametrów do spawania pod topnikiem

**Zalecane przygotowanie blach i typowe parametry spawania złączy ze stali nierdzewnych przy użyciu OK Autrod 308L i OK Flux 10.92 i innych kombinacji drutów i topników do stali wysokostopowych.**

| Typ złącza                                                                        | Grubość blachy (mm)      | Średnica drutu (mm) | Liczba warstw | Napięcie łuku (V) | Prąd spawania (A) | Prędkość spawania (m/h) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|   | 6                        | 3                   | 1             | 34                | 400               | 80                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             |                   | 500               | 60                      |
|                                                                                   | 8                        | 4                   | 1             | 34                | 500               | 80                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             |                   | 600               | 60                      |
|   | Przetop wykonany ręcznie |                     |               |                   |                   |                         |
|                                                                                   | 10                       | 4                   | 1             | 34                | 600               | 40                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             |                   | 600               | 60                      |
|                                                                                   | 12                       | 4                   | 1             | 34                | 600               | 35                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             |                   | 600               | 50                      |
|                                                                                   | 20                       | 4                   | 1             | 34                | 600               | 35                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             |                   | 600               | 30                      |
|                                                                                   |                          |                     | 3             |                   | 600               | 40                      |
|   | 25                       | 4                   | 1             | 34                | 600               | 40                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             |                   | 600               | 35                      |
|                                                                                   |                          |                     | 3             |                   | 600               | 35                      |
|                                                                                   |                          |                     | 4             | 34                | 600               | 40                      |
|   | 8                        | 4                   | 1             | 34                | 450               | 55                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             | 34                | 550               | 50                      |
|                                                                                   | 10                       | 4                   | 1             | 34                | 500               | 40                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             | 34                | 600               | 50                      |
|  | 12                       | 4                   | 1             | 34                | 500               | 35                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             | 34                | 600               | 40                      |
|                                                                                   | 14                       | 4                   | 1             | 34                | 550               | 35                      |
|                                                                                   |                          |                     | 2             | 34                | 600               | 35                      |

W tabelach podane są teoretyczne dane objętości i ciężaru stopiwa na 1 m złącza określonego typu. Zużycie elektrod można wyliczyć na podstawie wskaźnika uzysku, podanego w parametrach technologicznych.

## Teoretyczna objętość i ciężar stopiwa - złącza na "I"

| Pozycja spawania                                                                         | Grubość blachy (mm) | Odstęp (mm) | Objętość stopiwa cm <sup>3</sup> /m | Ciężar stopiwa kg/m |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------|---------------------|
| <br>PA  | 1                   | 0           | 2                                   | 0,02                |
|                                                                                          | 1,5                 | 0,5         | 3                                   | 0,02                |
|                                                                                          | 2                   | 1           | 4                                   | 0,03                |
|                                                                                          | 3                   | 1,5         | 7                                   | 0,05                |
| <br>PA  | 4                   | 2           | 17                                  | 0,13                |
|                                                                                          | 5                   | 2           | 21                                  | 0,16                |
|                                                                                          | 6                   | 2,5         | 27                                  | 0,21                |
|                                                                                          | 7                   | 3           | 36                                  | 0,28                |
| <br>PC  | 1                   | 0           | 2,5                                 | 0,02                |
|                                                                                          | 1,5                 | 0,5         | 4                                   | 0,03                |
|                                                                                          | 2                   | 1           | 5                                   | 0,04                |
|                                                                                          | 3                   | 1,5         | 9,5                                 | 0,07                |
| <br>PC  | 4                   | 2           | 22                                  | 0,17                |
|                                                                                          | 5                   | 2,5         | 25                                  | 0,20                |
|                                                                                          | 6                   | 3           | 32                                  | 0,25                |
|                                                                                          | 7                   | 3           | 42                                  | 0,33                |
| <br>PE | 4                   | 2           | 9                                   | 0,07                |
|                                                                                          | 5                   | 2           | 10,5                                | 0,08                |
|                                                                                          | 6                   | 2,5         | 13                                  | 0,10                |
|                                                                                          | 7                   | 3           | 16                                  | 0,13                |
|                                                                                          | 4                   | 2           | 10,5                                | 0,08                |
|                                                                                          | 5                   | 2           | 16                                  | 0,13                |
|                                                                                          | 6                   | 2,5         | 18                                  | 0,14                |
|                                                                                          | 7                   | 3           | 21                                  | 0,16                |



Teoretyczna objętość i ciężar stopiwa - złącza na "Y"

| Grubość blachy (mm) | Odstęp (mm) | 50°<br>PA |      |      | 60°<br>PA |      |      | 70°<br>PF (PG) |      |      | 80°<br>PE |      |      | 60°<br>PC |      |      |
|---------------------|-------------|-----------|------|------|-----------|------|------|----------------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|                     |             | 1         | 2    | 3    | 1         | 2    | 3    | 1              | 2    | 3    | 1         | 2    | 3    | 1         | 2    | 3    |
| 4                   | 1           | 11,5      | 11   | 0,09 | 13        | 12,5 | 0,10 | 15             | 16,5 | 0,13 | 17,5      | 18   | 0,14 | 13        | 14,5 | 0,11 |
| 5                   | 1           | 16,5      | 16   | 0,13 | 19,5      | 19   | 0,15 | 22,5           | 24,5 | 0,19 | 26        | 28   | 0,22 | 19,5      | 21   | 0,16 |
| 6                   | 1           | 23        | 21,5 | 0,17 | 27        | 25,5 | 0,20 | 31             | 37   | 0,29 | 36        | 38,5 | 0,30 | 27        | 30   | 0,24 |
| 7                   | 1,5         | 33,5      | 32,5 | 0,26 | 39        | 38   | 0,30 | 45             | 49   | 0,38 | 51,5      | 56   | 0,44 | 39        | 42   | 0,33 |
| 8                   | 1,5         | 42        | 40   | 0,31 | 49        | 46,5 | 0,37 | 57             | 59,5 | 0,47 | 65,5      | 70   | 0,55 | 49        | 56   | 0,44 |
| 9                   | 1,5         | 51        | 48   | 0,38 | 60,5      | 56   | 0,44 | 70             | 75,5 | 0,59 | 81,5      | 87,5 | 0,69 | 60,5      | 65   | 0,51 |
| 10                  | 2           | 66,5      | 62   | 0,49 | 77,5      | 72   | 0,57 | 90             | 96,5 | 0,76 | 104       | 109  | 0,86 | 77,5      | 81   | 0,64 |
| 11                  | 2           | 78,5      | 71,5 | 0,56 | 92        | 83,5 | 0,66 | 107            | 113  | 0,89 | 124       | 130  | 1,02 | 92        | 96,5 | 0,76 |
| 12                  | 2           | 91        | 83   | 0,65 | 107       | 97,5 | 0,77 | 125            | 134  | 1,05 | 145       | 157  | 1,23 | 107       | 113  | 0,89 |
| 14                  | 2           | 120       | 110  | 0,86 | 141       | 130  | 1,02 | 165            | 171  | 1,34 | 193       | 204  | 1,60 | 141       | 159  | 1,17 |
| 15                  | 2           | 135       | 123  | 0,97 | 160       | 146  | 1,15 | 188            | 197  | 1,55 | 219       | 231  | 1,81 | 160       | 171  | 1,34 |
| 16                  | 2           | 151       | 132  | 1,04 | 180       | 157  | 1,23 | 211            | 223  | 1,75 | 247       | 257  | 2,02 | 180       | 186  | 1,46 |
| 18                  | 2           | 189       | 170  | 1,33 | 223       | 204  | 1,60 | 263            | 276  | 2,17 | 308       | 320  | 2,51 | 223       | 233  | 1,83 |
| 20                  | 2           | 227       | 208  | 1,63 | 271       | 247  | 1,94 | 320            | 334  | 2,62 | 376       | 396  | 3,11 | 271       | 281  | 2,21 |
| 25                  | 2           | 341       | 313  | 2,46 | 411       | 375  | 2,94 | 488            | 510  | 4,00 | 577       | 606  | 4,76 | 411       | 425  | 3,34 |

- 1 Teoretyczna objętość
- 2 Rzeczywista objętość (z uwzględnieniem skurczu spoiny)
- 3 Ciężar stopiwa kg/m

Kalkulacja stopiwa dla ściegów graniowych i podpawki w złączach na "Y"

| Pozycja spawania | Grubość blachy (mm) | Ciężar stopiwa kg/m | Średnica elektrody (mm) |
|------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| PA               | 6-12                | 0,10                | 3,2                     |
| PA               | > 12                | 0,15                | 4,0                     |
| PF (PG)          | > 8                 | 0,15                | 3,2                     |
| PC               | > 8                 | 0,15                | 3,2                     |
| PE               | > 10                | 0,10                | 3,2                     |

## Wybrane ogólne zasady bezpieczeństwa przy spawaniu

Według norm PN-EN ISO 3834, PN-EN ISO 14731 i niektórych innych przepisów, spawanie jest uważane za specjalny proces technologiczny, gdzie należy wymagać od pracowników, aby byli odpowiednio wykwalifikowani. Dotyczy to spawaczy, operatorów, nadzoru spawalniczego, technologów i inżynierów spawalników. Spawanie może więc być wykonywane wyłącznie przez osoby, które mogą wykazać kompetencje w rozumieniu PN-EN 45020, w postaci ważnego uprawnienia spawacza według PN-EN 287-1 lub PN-EN ISO 9606. Są to dokumenty wystawione w ramach uprawnień upoważnionych organów. Uczestnicy kursów oraz uczniowie szkół zawodowych wykonują spawanie pod bezpośrednim nadzorem uprawnionych instruktorów. Ważnym elementem uprawnień są szkolenia i egzaminy z obowiązujących przepisów bezpieczeństwa w spawalnictwie. Poniższe informacje służą jedynie do zasygnalizowania niektórych zagrożeń, nie są materiałem szkoleniowym.

## Podstawowe zagrożenia podczas spawania

### Porażenie prądem elektrycznym

Przepływ prądu elektrycznego przez ludzkie ciało może być zagrożeniem życia, nawet przy bardzo niskich natężeniach prądu. Ryzyko przy użyciu prądu zmiennego jest około 4 razy większe. Dlatego jest absolutnie konieczne, aby zapobiec dotknięciu przez pracownika części urządzenia będących pod napięciem. Zasadniczą rolę odgrywa tu stan techniczny urządzeń i stan energetycznej sieci zasilającej. Należy szczególną uwagę zwrócić na uszkodzone kable i przewody elektryczne, wadliwe uziemienie, przecieki z układów chłodzenia. Do pracy na zewnątrz zaleca się używać urządzenia z minimalnym stopniem ochrony IP 23. Wszyscy pracownicy muszą znać zasady pierwszej pomocy przy porażeniu prądem.

### Zagrożenie pożarowe

Należy do największych zagrożeń przy pracach spawalniczych. Statystyki pokazują, że ich przyczyny wynikają przede wszystkim z zaniedbań i nieznaności przepisów bezpieczeństwa. Pożary zdarzają się

najczęściej ze względu na bezpośrednie działanie wysokiej temperatury łuku elektrycznego lub płomienia na łatwopalne przedmioty. Ponadto występują odpryski roztopionego metalu i żużla w pobliżu miejsca spawania, mogące także spowodować pożar. Dlatego konieczne jest przestrzeganie kilku podstawowych zasad:

- usunąć wszelkie łatwopalne lub wybuchowe substancje z miejsca pracy
- części z materiałów łatwopalnych, które nie mogą być usuwane z miejsca, powinny być osłonięte materiałem niepalnym
- należy wyposażyć miejsce pracy w środki gaśnicze
- należy zapewnić pomiar i przestrzeganie dopuszczalnych bezpiecznych stężeń gazów palnych, cieczy, oparów lub pyłów w mieszaninie z powietrzem lub innym środkiem utleniającym i zabezpieczyć odpowiednią wentylację
- jeśli to konieczne, zapewnić chłodzenie otaczających konstrukcji lub obiektów
- rozmieścić bariery techniczne przed szkodliwym strumieniem lub działaniem rozprysków lub płomieni
- jeśli to konieczne, zapewnić nadzór miejsca pracy po spawaniu

### Szkodliwe skutki promieniowania

Łuk elektryczny, roztopiony metal lub płomień jest źródłem ciepła (podczerwień) i światła oraz promieniowania ultrafioletowego, które mogą być ze względu na intensywność bardzo niebezpieczne dla spawaczy i otoczenia. Promieniowanie małe proporcjonalnie do kwadratu odległości od źródła, ale także odbija się od otaczających powierzchni błyszczących. Promieniowanie podczerwone może być źródłem oparzeń i ogólnego zagrożenia dla skóry, zwłaszcza twarzy i rąk. Spawacz powinien stosować środki ochrony osobistej, jak rękawice, odzież ochronną, tarcze lub przyłbice, obuwie ochronne itp. Światło i promieniowanie ultrafioletowe uszkadza niechronione oczy, a zwłaszcza rogówkę, soczewkę i siatkówkę oka. Spawacz i jego pomocnik musi stosować ochronę oczu i twarzy z poprawną wartością filtrów ochronnych. Ponieważ wielkość promieniowania zależy od technologii i parametrów wykorzystywanych

## Zalecane wartości filtrów ochronnych dla poszczególnych technologii spawania

| Prąd [A] | MMA | MIG (Al) | MIG (bez Al) | MAG | TIG | Spawanie plazmowe | Żłobienie łukowe | Cięcie plazmowe |
|----------|-----|----------|--------------|-----|-----|-------------------|------------------|-----------------|
| 500      | 14  | 15       | 14           | 15  |     | 15                | 15               |                 |
| 450      |     |          |              |     |     |                   |                  |                 |
| 400      | 13  | 14       | 13           | 14  |     |                   | 14               |                 |
| 350      |     |          |              |     |     |                   |                  |                 |
| 300      |     |          |              |     | 14  | 14                | 13               | 13              |
| 275      |     | 13       |              |     |     |                   |                  |                 |
| 250      | 12  |          | 12           | 13  |     |                   | 12               |                 |
| 225      |     | 12       |              |     | 13  |                   |                  |                 |
| 200      |     |          |              |     |     |                   |                  | 12              |
| 175      |     |          |              |     |     | 13                |                  |                 |
| 150      | 11  | 11       | 11           | 12  | 12  |                   | 10               |                 |
| 125      |     |          |              |     |     |                   |                  |                 |
| 100      | 10  | 10       | 10           | 11  |     | 12                |                  | 11              |
| 80       |     |          |              |     | 11  |                   |                  |                 |
| 60       | 10  |          |              | 10  |     |                   |                  |                 |
| 40       |     |          |              |     |     | 11                |                  |                 |
| 30       | 9   |          |              |     | 10  |                   | 10               |                 |
| 20       |     |          |              |     |     | 10                |                  |                 |
| 15       |     |          |              |     | 9   | 9                 |                  |                 |
| 10       |     |          |              |     |     | 8                 |                  |                 |
| 5        |     |          |              |     |     |                   |                  |                 |

do spawania, zaleca się dobierać wartości filtrów ochronnych zgodnie z normą PN-EN 169. Niektóre zalecane wartości filtrów ochronnych podano w tabeli. Aby osiągnąć wysoką wydajność i dobre samopoczucie spawaczy obecnie powszechnie używa się przyłbic z samozaciemniającymi się filtrami, sterowanymi elektronicznie. Osoby w pobliżu miejsca pracy spawacza muszą być chronione niepalnymi i matowymi zasłonami lub stałymi ekranami. Za ich rozmieszczenie jest odpowiedzialny spawacz.

### Pole elektromagnetyczne

Powstaje wokół wszystkich przewodów, przez które przepływa prąd elektryczny, co może niekorzystnie wpływać na osoby wrażliwe. Dlatego nie zaleca się układać kabli w pętle lub owijać wokół dłoni, czy ciała. Źródło zasilania powinno być umieszczone w możliwie jak największej odległości od miejsca spawania. Podczas spawania metodą TIG do zajarzania łuku elektrycznego używany jest w niektórych starszych

urządzeniach prąd o wysokiej częstotliwości. Ze względu na jego potencjalnie szkodliwe skutki należy używać tylko takich źródeł, które zapewnią po zajarzeniu całkowite wyłączenie lub znaczne obniżenie intensywności jego działania.

### Dymy, pyły i gazy przy spawaniu

Przy spawaniu wszystkimi metodami spawania łukowego są tworzone w mniejszym lub większym stopniu, dymy, pyły i gazy, które mogą dla spawaczy i ich otoczenia oznaczać kolejny czynnik ryzyka utraty zdrowia. Zazwyczaj chodzi o stosunkowo małe cząsteczki tlenków, które powstają przez kondensację pary z roztopionych metali. Najczęściej pojawiają się tlenki żelaza, niklu, manganu, chromu, aluminium, miedzi, czasami baru, berylu, cynku, ołowiu, kadmu. Niemetaliczne elementy mogą wydzielać także opary fluoru. Podczas spawania pojawiają się również emisje gazów - ozonu, tlenku i dwutlenku węgla, tlenków azotu.

W wyniku rozkładu pozostałości niedokładnie usuniętych farb lub środków używanych do odtłuszczania części mogą powstawać inne szkodliwe opary i gazy. Odpowiednie przepisy podają dla poszczególnych zanieczyszczeń dopuszczalne maksymalne stężenia w zależności od czasu ekspozycji. Na każdym stanowisku pracy konieczne jest spełnienie tych wymagań np. za pomocą ogólnej i miejscowej wentylacji.

## **Zasady ochrony przed skutkami zanieczyszczeń dymami, pyłami i gazami, powstającymi podczas spawania**

### **Zaleca się:**

- odsysanie zanieczyszczeń z miejsca ich powstania, prawidłowo zainstalowanym urządzeniem odsysającym, stacjonarnym lub przenośnym, ewentualnie zainstalowanym bezpośrednio na uchwycie spawalniczym. Użycie odpowiedniej przyłbicy ogranicza wpływ zanieczyszczeń, które mogą dostać się do dróg oddechowych spawacza. Spawacz nie powinien pracować w strefie odciągania zanieczyszczeń.
- używać przyłbic z doprowadzeniem powietrza z centralnej dystrybucji lub z osobistego źródła z zasilaniem akumulatorowym oraz wydajnym filtrem. Przy pracy w przestrzeniach zamkniętych (np. zbiorniki) należy zapewnić odpowiednie doprowadzenie powietrza i kontrolować je pod względem zawartości tlenu
- łączna zainstalowana wentylacja musi zapewnić spełnienie limitów stężeń zanieczyszczeń dla pozostałego personelu
- przed spawaniem należy usunąć powłoki antykorozyjne, powłoki ochronne, w strefie co najmniej od 25 do 50 mm po każdej stronie krawędzi złącza
- części odtłuszczane przed spawaniem środkami zawierającymi węglowodory chlorowane, muszą być dokładnie wysuszone

Do spawania ze zwiększonym ryzykiem, np. w pomieszczeniach zamkniętych, wilgotnych lub gorących warunkach klimatycznych, w obszarach z niebezpiecznym stężeniem gazów, par lub innych substancji wybuchowych, pod wodą itp. istnieją odrębne przepisy bezpieczeństwa, które muszą być przestrzegane. Zgodnie z dyrektywą UE 93/112 i normą PN-ISO 11014-1, dla każdego rodzaju materiału dodatkowego do spawania są opracowane "Karty Charakterystyki" (Safety Data Sheets), które zawierają wszystkie niezbędne informacje dotyczące identyfikacji, składu chemicznego, potencjalnych zagrożeń, wpływu na środowisko itp. Dokumenty te można uzyskać Dziale Obsługi Klienta firmy ESAB lub samodzielnie pobrać ze strony internetowej [www.esab.pl](http://www.esab.pl)



**Wydawca:**

ESAB Polska Sp. z o.o.

ul. Johna Baildona 65

40-115 Katowice

tel.: +48 32 35 11 100

fax: +48 32 35 11 120

e-mail: [info@esab.pl](mailto:info@esab.pl)

[www.esab.pl](http://www.esab.pl)

© ESAB 2025

All rights reserved

Firma ESAB zastrzega sobie prawo do zmian w asortymencie produktów bez wcześniejszego powiadamiania. Prezentowany zakres produktów nie stanowi oferty w rozumieniu Kodeksu Cywilnego.

Dane zamieszczone w katalogach produktów mają charakter informacyjny i nie mogą stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń. Jednocześnie firma ESAB zastrzega sobie prawo do błędów w druku, mimo że dokłada wszelkich starań, aby publikowane dane były aktualne i prawidłowe.

Zawartość niniejszego katalogu jest chroniona prawem autorskim.

Wszelkie kopiowanie, dystrybucja, elektroniczne przetwarzanie oraz przesyłanie zawartości bez pisemnego zezwolenia firmy ESAB jest zabronione.





ESAB / [esab.com](https://esab.com)

