

Spis treści

Stronica

Przedmowa do Normy Europejskiej	8
Wprowadzenie	10
1 Zakres normy	11
2 Powołania normatywne	11
2.1 Wyroby konstrukcyjne	11
2.1.1 Stal	11
2.1.2 Odlewy staliwne	14
2.1.3 Materiały dodatkowe do spawania	14
2.1.4 Łączniki mechaniczne	15
2.1.5 Ciężna wysokiej wytrzymałości	15
2.1.6 Łożyska konstrukcyjne	16
2.2 Przygotowanie	16
2.3 Spawalnictwo	16
2.4 Badania	18
2.5 Montaż	18
2.6 Ochrona przed korozją	18
2.7 Normy inne	19
3 Terminy i definicje	19
4 Specyfikacje i dokumentacja	22
4.1 Specyfikacja wykonawcza	22
4.1.1 Postanowienia ogólne	22
4.1.2 Klasy wykonania	22
4.1.3 Wymagania dotyczące przygotowania powierzchni do ochrony przed korozją	22
4.1.4 Tolerancje geometryczne	22
4.2 Dokumentacja wykonawcy	23
4.2.1 Dokumentacja jakości	23
4.2.2 Plan jakości	23
4.2.3 Bezpieczeństwo robót montażowych	23
4.2.4 Dokumentacja powykonawcza	23
5 Wyroby konstrukcyjne	23
5.1 Postanowienia ogólne	23
5.2 Identyfikacja, dokumenty kontrolne oraz identyfikowalność	24
5.3 Wyroby hutnicze ze stali konstrukcyjnej	26
5.3.1 Postanowienia ogólne	26
5.3.2 Tolerancje grubości	27
5.3.3 Stan powierzchni	27
5.3.4 Właściwości dodatkowe	27
5.4 Odlewy staliwne	28
5.5 Materiały dodatkowe do spawania	29
5.6 Łączniki mechaniczne	30
5.6.1 Postanowienia ogólne	30
5.6.2 Terminologia	30
5.6.3 Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych	30
5.6.4 Zestawy śrubowe do połączeń sprężanych	31
5.6.5 Bezpośrednie wskaźniki napięcia	31
5.6.6 Zestawy śrubowe ze stali trudnordzewiejącej	31
5.6.7 Śruby kotwiące	31
5.6.8 Środki blokujące	31
5.6.9 Podkładki	32
5.6.10 Nity pełne zakuwane na gorąco	32
5.6.11 Łączniki specjalne	32
5.6.12 Dostawa i identyfikacja	32
5.7 Kołki i łączniki ścinane	33
5.8 Stal zbrojeniowa spawana do stali konstrukcyjnej	33

5.9	Podlewki	33
5.10	Złącza dylatacyjne do mostów	33
5.11	Cięgna wysokiej wytrzymałości, druty i zakończenia	33
5.12	Łożyska konstrukcyjne	34
6	Przygotowanie i scalanie	34
6.1	Postanowienia ogólne	34
6.2	Identyfikacja	34
6.3	Transport i składowanie	34
6.4	Cięcie	36
6.4.1	Postanowienia ogólne	36
6.4.2	Cięcie nożycą mechaniczną lub wibracyjną	36
6.4.3	Cięcie termiczne	36
6.4.4	Twardość powierzchni wolnych brzegów	37
6.5	Kształtowanie	37
6.5.1	Postanowienia ogólne	37
6.5.2	Formowanie na gorąco	38
6.5.3	Prostowanie termiczne	38
6.5.4	Formowanie na zimno	39
6.6	Otwory	40
6.6.1	Wymiary otworów	40
6.6.2	Tolerancje średnic otworów na śruby i sworznie	41
6.6.3	Wykonywanie otworów	42
6.7	Wycięcia	43
6.8	Powierzchnie styków dociskowych	43
6.9	Scalanie	43
6.10	Kontrola scalania	44
7	Spawanie	44
7.1	Postanowienia ogólne	44
7.2	Plan spawania	44
7.2.1	Wymagania dotyczące planu spawania	44
7.2.2	Zawartość planu spawania	44
7.3	Procesy spawalnicze	45
7.4	Kwalifikowanie technologii i personelu spawalniczego	45
7.4.1	Kwalifikowanie technologii spawania	45
7.4.2	Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych	47
7.4.3	Koordinacja i nadzór spawalniczy	48
7.5	Przygotowanie i wykonywanie spawania	50
7.5.1	Przygotowanie brzegów	50
7.5.2	Przechowywanie i stosowanie materiałów dodatkowych do spawania	50
7.5.3	Ochrona przed wpływami atmosferycznymi	51
7.5.4	Scalanie i spawanie	51
7.5.5	Podgrzewanie wstępne	51
7.5.6	Przyłączenia tymczasowe	51
7.5.7	Spoiny szczipne	52
7.5.8	Spoiny pachwinowe	52
7.5.9	Spoiny czołowe	53
7.5.10	Spawanie stali trudnordzewiejącej	54
7.5.11	Połączenia rozgałęźne	54
7.5.12	Zgrzewanie kołków	54
7.5.13	Spoiny otworowe	54
7.5.14	Inne rodzaje spoin	54
7.5.15	Obróbka cieplna po spawaniu	54
7.5.16	Wykonywanie spoin	55
7.5.17	Spawanie ortotropowych płyt mostowych	55
7.6	Kryteria akceptacji	55
7.6.1	Wymagania ogólne	55
7.6.2	Wymagania z uwagi na zmęczenie	56
7.6.3	Ortotropowe płyty mostowe	56
7.7	Spawanie stali nierdzewnych	56

EN 1090-2:2018

8	Łączenie mechaniczne	56
8.1	Postanowienia ogólne	56
8.2	Stosowanie zestawów śrubowych	57
8.2.1	Postanowienia ogólne	57
8.2.2	Śruby	57
8.2.3	Nakrętki	57
8.2.4	Podkładki	58
8.3	Dokręcanie śrub w połączeniach niesprężanych	59
8.4	Przygotowanie powierzchni styków w połączeniach ciernych	59
8.5	Dokręcanie śrub w połączeniach sprężanych	60
8.5.1	Postanowienia ogólne	60
8.5.2	Wartości momentu dokręcenia	62
8.5.3	Metoda kontrolowanego momentu dokręcenia	62
8.5.4	Metoda kombinowana	62
8.5.5	Metoda HRC	63
8.5.6	Metoda bezpośrednich wskaźników napięcia	64
8.6	Śruby pasowane	64
8.7	Nitowanie na gorąco	64
8.7.1	Nity	64
8.7.2	Osadzanie nitów	64
8.7.3	Kryteria odbioru	65
8.8	Stosowanie specjalnych łączników i metod łączenia	65
8.9	Korozja cierna stali nierdzewnych	66
9	Montaż	66
9.1	Postanowienia ogólne	66
9.2	Warunki na placu budowy	66
9.3	Metoda montażu	67
9.3.1	Założenia projektowe dotyczące metody montażu	67
9.3.2	Projekt montażu	68
9.4	Pomiary kontrolne	68
9.4.1	Układ odniesienia	68
9.4.2	Punkty położenia	69
9.5	Podpory, zakotwienia i łożyska	69
9.5.1	Kontrola podpór	69
9.5.2	Przygotowanie podpór	69
9.5.3	Utrzymanie podpór	69
9.5.4	Podpory tymczasowe	69
9.5.5	Wykonywanie podlewek i uszczelnianie	70
9.5.6	Zakotwienia	70
9.6	Montaż i roboty na placu budowy	71
9.6.1	Rysunki montażowe	71
9.6.2	Znakowanie	71
9.6.3	Transport i składowanie na budowie	71
9.6.4	Montaż próbny	72
9.6.5	Roboty montażowe	72
10	Obróbka powierzchni	73
10.1	Postanowienia ogólne	73
10.2	Przygotowanie podłoża stalowych do malowania	74
10.3	Stale trudnordzewiejące	75
10.4	Korozja kontaktowa	75
10.5	Cynkowanie zanurzeniowe	75
10.6	Uszczelnianie	75
10.7	Powierzchnie styku z betonem	76
10.8	Powierzchnie niedostępne	76
10.9	Naprawa po cięciu i spawaniu	76
10.10	Czyszczenie elementów ze stali nierdzewnej	76
11	Tolerancje geometryczne	76
11.1	Rodzaje tolerancji	76

11.2	Tolerancje podstawowe	77
11.2.1	Postanowienia ogólne	77
11.2.2	Tolerancje wytwarzania	77
11.2.3	Tolerancje montażu	78
11.3	Tolerancje funkcjonalne	79
11.3.1	Postanowienia ogólne	79
11.3.2	Wartości stabilizowane	79
11.3.3	Kryteria alternatywne	79
12	Kontrola, badania i działania korygujące	80
12.1	Postanowienia ogólne	80
12.2	Wyroby konstrukcyjne i elementy	80
12.2.1	Wyroby konstrukcyjne	80
12.2.2	Elementy	80
12.2.3	Wyroby niezgodne	80
12.3	Wytwarzanie: wymiary geometryczne elementów	81
12.4	Spawanie	82
12.4.1	Postanowienia ogólne	82
12.4.2	Kontrola po spawaniu	82
12.4.3	Kontrola i badanie kołków zgrzewanych do zespolenia stali z betonem	85
12.4.4	Badania produkcyjne spawania	85
12.4.5	Kontrola i badanie spawania stali zbrojeniowej	86
12.5	Łączenie mechaniczne	86
12.5.1	Kontrola połączeń śrubowych niesprężanych	86
12.5.2	Kontrola połączeń śrubowych sprężanych	86
12.5.3	Kontrola i naprawa nitów pełnych zakuwanych na gorąco	89
12.5.4	Specjalne łączniki i metody łączenia	89
12.6	Przygotowanie powierzchni i zabezpieczenie przed korozją	90
12.7	Montaż	90
12.7.1	Kontrola próbnego montażu	90
12.7.2	Kontrola zmontowanej konstrukcji	90
12.7.3	Inwentaryzacja położenia połączeń	90
12.7.4	Inne badania akceptacyjne	92
Załącznik A (normatywny) Informacje dodatkowe, opcje oraz wymagania związane z klasami wykonania		93
A.1	Informacje dodatkowe	93
A.2	Opcje	96
A.3	Wymagania związane z klasami wykonania	100
Załącznik B (normatywny) Tolerancje geometryczne		103
B.1	Postanowienia ogólne	103
B.2	Tolerancje wytwarzania	103
B.3	Tolerancje montażu	127
Załącznik C (informacyjny) Lista kontrolna zawartości planu jakości		143
C.1	Postanowienia ogólne	143
C.2	Zawartość tematyczna	143
C.2.1	Zarządzanie	143
C.2.2	Przegląd specyfikacji	143
C.2.3	Dokumentacja	143
C.2.3.1	Procedury ogólne	143
C.2.3.2	Dokumentacja poprzedzająca wykonanie	143
C.2.3.3	Zapisy czynności wykonawczych	144
C.2.3.4	Przechowywanie dokumentacji	144
C.2.4	Kontrola i procedury badawcze	144

EN 1090-2:2018

Załącznik D (informacyjny) Procedura sprawdzania zdolności automatycznych procesów cięcia termicznego	145
D.1 Postanowienia ogólne	145
D.2 Opis procedury	145
D.2.1 Postanowienia ogólne	145
D.2.2 Uśredniona chropowatość powierzchni R_{Z5}	146
D.2.3 Tolerancje prostokątności i ukośności	147
D.2.4 Próba twardości	147
D.3 Zakres kwalifikacji	148
D.3.1 Grupy materiałowe	148
D.3.2 Grubość materiału	148
D.3.3 Ciśnienie gazów	148
D.3.4 Szybkość i wysokość cięcia	149
D.3.5 Temperatura podgrzewania	149
D.4 Raport z badań	149
Załącznik E (informacyjny) Węzły spawane w konstrukcjach z kształowników rurowych	152
E.1 Uwaga ogólna	152
E.2 Pozycje początkowe i końcowe spoin	152
E.3 Przygotowanie brzegów do spawania	152
E.4 Rozwiązania konstrukcyjne	153
E.5 Złącza ze spoinami pachwinowymi	160
Załącznik F (normatywny) Zabezpieczenie przed korozją	161
F.1 Postanowienia ogólne	161
F.1.1 Zakres załącznika	161
F.1.2 Specyfikacja eksploatacyjna	161
F.1.3 Wymagania technologiczne	161
F.1.4 Ogólne warunki prowadzenia prac	162
F.2 Przygotowanie powierzchni stali niestopowych	162
F.2.1 Przygotowanie powierzchni przed malowaniem lub natryskiem metalu	162
F.2.2 Przygotowanie powierzchni przed cynkowaniem zanurzeniowym	163
F.3 Powierzchnie w strefach złączy spawanych	163
F.4 Powierzchnie w połączeniach sprężanych	163
F.5 Przygotowanie łączników	163
F.6 Systemy powłok ochronnych	164
F.6.1 Malowanie	164
F.6.2 Natryskiwanie metalu	164
F.6.3 Cynkowanie zanurzeniowe	164
F.7 Kontrola i ocena	164
F.7.1 Postanowienia ogólne	164
F.7.2 Ocena rutynowa	165
F.7.3 Powierzchnie referencyjne	165
F.7.4 Elementy ocynkowane zanurzeniowo	165
Załącznik G (normatywny) Wyznaczanie współczynnika tarcia	166
G.1 Informacje ogólne	166
G.2 Istotne zmienne	166
G.3 Próbki do badań	166
G.4 Procedura badawcza i ocena wyników	169

G.5	Rozszerzona próba pełzania	171
G.6	Wyniki badań	172
Załącznik H (normatywny) Badania kalibracyjne zestawów śrubowych do połączeń sprężanych realizowane w warunkach budowy		173
H.1	Postanowienia ogólne	173
H.2	Symbole i jednostki	173
H.3	Istota i parametry badań	174
H.4	Sprzęt do badań	174
H.5	Zestawy próbne	174
H.6	Urządzenie badawcze	174
H.7	Procedura badawcza	175
H.8	Ocena wyników badań	175
H.9	Raport z badań	176
Załącznik I (informacyjny) Wyznaczanie spadku sprężenia w przypadku grubych powłok		178
I.1	Postanowienia ogólne	178
I.2	Procedura badawcza	179
Załącznik J (informacyjny) Śruby z iniekcją		180
J.1	Postanowienia ogólne	180
J.2	Otwory na śruby	180
J.3	Śruby	180
J.4	Podkładki	181
J.5	Nakrętki	182
J.6	Żywica	182
J.7	Dokręcanie śrub	182
J.8	Wykonywanie iniekcji	182
Załącznik K (informacyjny) Schemat blokowy opracowania i stosowania instrukcji WPS		183
Załącznik L (informacyjny) Wytyczne dotyczące doboru klas kontroli spoin		184
L.1	Postanowienia ogólne	184
L.2	Kryteria wyboru	184
L.3	Zakres badań dodatkowych	186
Załącznik M (normatywny) Sekwencyjna metoda kontroli łączników		187
M.1	Postanowienia ogólne	187
M.2	Zastosowanie metody	188
Bibliografia		189