

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M – 23.00.00. USTROJE NOŚNE

M – 23.52.00. Przęsła stalowe

M – 23.52.12. Wymiana elementów konstrukcji przęsła stalowego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą elementów przęseł stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wymianą elementów przęseł stalowych. Zakres robót obejmuje:

- wytworzenie nowego elementu,
- odciążenie wymienianego elementu,
- usunięcie wymienianego elementu,
- montaż nowego elementu z wykonaniem niezbędnych połączeń,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Stal konstrukcyjna

Uszkodzone elementy należy zastępować nowymi, o identycznych przekrojach, wykonanymi ze stali o parametrach wytrzymałościowych nie gorszych niż ma stal, z której jest wykonany istniejący element. W przypadku, gdy element jest łączony z konstrukcją przez spawanie, zastosowana stal powinna być spawalna.

Do wykonania nowych elementów można stosować stale konstrukcyjne przewidziane normą PN-82/S-10052 [1].

2.2.2. Elektrody

Do spawania należy używać elektrod otulonych wg PN-M-69430 [3] i PN-M-69433 [4], dostosowanych do gatunku stali, z jakiej wykonany jest naprawiany element. Zalecane rodzaje elektrod dla najczęściej stosowanych gatunków stali konstrukcyjnej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dobór elektrod w zależności od gatunku stali łączonych elementów

Gatunek stali	Rodzaj elektrody
St3S	EA 1.46, ER 1.46
18G2A	EB 1.50, EB 2,50
10HAV	ES 10HB, EB 1,50

2.2.3. Łączniki śrubowe

Do wykonania połączeń śrubowych należy stosować śruby zwykłe lub pasowane, o średnicach i klasach wytrzymałościowych odpowiadających łącznikom w istniejącym połączeniu.

2.2.4. Powłoki malarskie

Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego wymienionych elementów przesła stalowego należy stosować zestawy powłok malarskich posiadające aktualne aprobaty techniczne IBDiM i spełniające wymagania SST 23.52.01.

2.3. Przechowywanie materiałów

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

Materiały malarskie należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w sposób zgodny z zaleceniami producentów.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do odciążenia wymienianego elementu należy stosować odpowiedni do lokalnych warunków sprzęt, który powinien być określony w projekcie technologii i organizacji robót.

Do usunięcia uszkodzonego elementu i montażu nowego należy stosować:

- palniki acetylenowo-tlenowe,
- spawarki elektryczne,
- wciągniki ręczne łańcuchowe z przekładnią zębatą,
- siłowniki hydrauliczne,
- ściągi, śruby rzymskie,
- wiertarki elektryczne,
- młoty kowalskie.

Przygotowanie powierzchni stali przed malowaniem należy wykonać stosując następujący sprzęt:

- piaskownica, śrutownica lub zestaw do czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem,
- skrobaki, szczotki stalowe, szlifierki elektryczne, pilniki ręczne.

Do nanoszenia powłok malarskich należy stosować pędzle malarskie z naturalnego włosia.

Wykonawca robót powinien dysponować rusztowaniem składanym.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie robót

Przystąpienie do wykonania robót naprawczych musi być poprzedzone analizą przyczyn powstania uszkodzenia i usunięciem tych przyczyn (prace nie objęte niniejszą SST).

Przed przystąpieniem do wymiany uszkodzonego elementu Wykonawca wykona jego szczegółową inwentaryzację. Do obowiązków Wykonawcy przed przystąpieniem do wykonania robót należą:

- wykonanie szczegółowej inwentaryzacji uszkodzonego elementu,
- wykonanie projektu wykonawczego wymiany,
- opracowanie projektu technologii i organizacji robót,
- wykonanie projektu zabezpieczenia i organizacji ruchu,
- opracowanie przedmiaru robót.

Wyżej wymienione dokumenty podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

W ramach prac przygotowawczych należy wykonać niezbędne rusztowania i pomosty robocze.

5.2. Wykonanie nowych elementów

5.2.1. Obróbka elementów.

5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 [2].

5.2.1.2. Prostowanie i gięcie elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 [2] pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promień krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 PN-89/S-10050 [2].

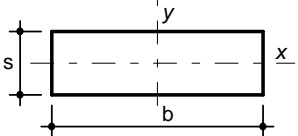
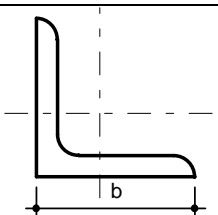
Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.2.1.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych elementów podlegających wymienianych zawiera tablica 2:

Tabl.1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x	$l^2/400s$	$50s$	$l^2/200s$	$25s$
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$
	y-y				

Tabl.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (\pm), [mm]
ponad	do	
500	1000	0.5
1000	2000	1.0
2000	4000	1.5
4000	8000	2.5
8000	16000	4.0
16000	32000	6.0
32000		10.0

5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą $1/1000$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

5.2.1.5. Dopuszczalne skrzywienie przekroju.

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą $1/1000$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.2.1.6. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju.

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tablicy 3.

5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych.

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań Inspektora Nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych ST.

5.2.1.8. Usuwanie przekroczonych odchyłek.

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inspektora Nadzoru czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

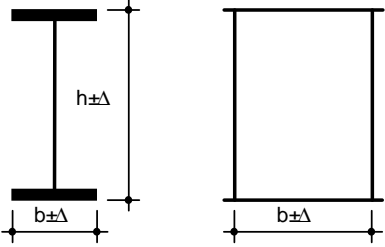
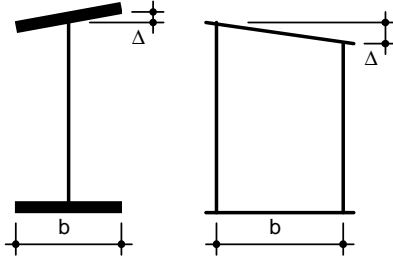
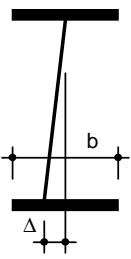
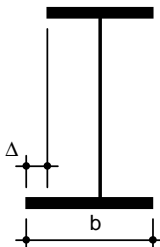
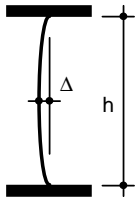
Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inspektora Nadzoru stanowią część dokumentacji odbioru robót.

5.2.1.9. Czyszczenie powierzchni i brzegów.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl.2
2	Nieprostokątność pólki lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0.005 wymiaru

5.2.2. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru projektem technologii spawania zawartym w projekcie technologii i organizacji robót.

Prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0 °C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5 °C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg *PN-75/M-69703*.

Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg *PN-85/M-69775*.

Spoiny powinny być zbadane zgodnie z zasadami podanymi w projekcie technologii spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

5.3. Usuwanie elementów podlegających wymianie

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich odbywać się będzie wymiana elementów konstrukcji, wraz z projektem technologicznym tymczasowego odciążenia wymienianego elementu na czas wykonania robót.

Elementy podlegające wymianie należy usunąć w sposób wykluczający uszkodzenia pozostałych elementów oraz gwarantujący bezpieczeństwo robót oraz konstrukcji.

Elementy przewidywane do usunięcia należy obcinać palnikami tlenowymi i demontować z wykorzystaniem żurawi. Podczas pracy z palnikiem należy zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić pozostałych elementów konstrukcji.

Usuwane elementy należy wywozić i składować w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Montaż nowych elementów

Montaż elementów wzmacniających powinien odbywać się niezwłocznie po usunięciu elementu wymienianego.

Połączenia spawane należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5 st. C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inspektora NNadzoru. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt 3.2.8. i pkt 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w SST 23.52.01. Kolor warstwy nawierzchniowej należy dopasować do kolorystyki otaczających elementów.

5.4. Warunki wykonania robót

Spawanie należy wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej 0°C, bez opadów atmosferycznych, przy wilgotności powietrza nie przekraczającej 80 %.

Prace malarskie można wykonywać, jeżeli temperatura powietrza jest nie niższa niż 5°C, a temperatura malowanego elementu jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80 %.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola stali konstrukcyjnej polega na przedstawieniu przez Wykonawcę atestu hutniczego. Kontrola elektrod polega na sprawdzeniu, czy ich rodzaj odpowiada warunkom określonym w projekcie technologicznym naprawy. Należy również sprawdzić, czy elektrody nie są zawilgocone.

Kontrola materiałów do wykonania powłok malarskich polega na przedstawieniu przez Wykonawcę deklaracji zgodności z wymaganiami aprobaty technicznej. Należy także sprawdzić datę przydatności do stosowania, warunki przechowywania i stan opakowań.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- sprawdzenie jakości wykonania nowych elementów – tolerancje podano w pkt. 5.2,
- sprawdzenie konstrukcji odciażającej pod kątem zgodności z projektem technologii i organizacji robót,
- sprawdzenie zamocowania w konstrukcji nowego elementu – zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4,
- sprawdzenie jakości powłok malarskich – wg SST 23.52.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 kg wymienionego elementu konstrukcji.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
	23.52.12.	Wymiana elementów konstrukcji przęsła stalowego	kg	
1.	Cennik IPB	Opracowanie projektu technologii i organizacji robót		
2.	KNNR 2 / 1501	Montaż i demontaż rusztowania stacjonarnego	m ²	
3.	KSNR 2 / 1403	Montaż i demontaż rusztowania podwieszonego	m ²	
4.	Kalkulacja indywidualna	Wytworzenie nowego elementu konstrukcyjnego	kg	
5.	Kalkulacja indywidualna	Odciażenie wymienianego elementu	szt.	
6.	KNR 233 / 303	Montaż nowego elementu	mb	
7.	SST 23.52.01 KNR 0-25 / 0104÷0119 KNR 0-25 / 0203÷204	Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego nowego elementu	m ²	

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie projektu technologii i organizacji robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zabezpieczenie terenu robót (łącznie z organizacją ruchu na obiekcie),
- montaż i demontaż rusztowań,
- wytworzenie nowego elementu,
- odciążenie wymienianego elementu,
- usunięcie uszkodzonego elementu,
- montaż nowego elementu,
- wykonanie kompletnej powłoki antykorozyjnej,
- oczyszczenie placu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy,
- wykonanie badań przewidzianych w SST.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

[2] PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

[3] PN-ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz

- podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [4] PN-ISO-8501-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
 - [5] PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
 - [6] PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
 - [7] PN-B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoinach bezwodnych
 - [8] PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
 - [9] PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
 - [10] PN-M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskostopowych i niskowęglowych o podwyższonej wytrzymałości.
 - [11] PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
 - [12] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
 - [13] PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
 - [14] PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.
 - [15] PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.
 - [16] PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
 - [17] PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
 - [18] PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
 - [19] PN-82/M-82054/09 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
 - [20] PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
 - [21] PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
 - [22] PN-86/M-82153 Nakrętki sześciokątne niskie.
 - [23] PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
 - [24] PN-61/M-82331 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
 - [25] PN-66/M-82341 Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
 - [26] PN-66/M-82342 Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim. [10]
„Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Tom 6.
Przędza stalowe. GDDP, Warszawa
 - [27] „Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych.
Rozdział 6.5. Usuwanie pęknięć materiału stalowego. GDDP, Warszawa 1995.
 - [28] „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w
sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty
inżynierskie i ich usytuowanie”, Dz. U. Nr 63.