**M-14.05.02. CIĘGNA PRĘTOWE O WYSOKIEJ WYTRZYMAŁOŚCI**

**1. WST**Ę**P**

**1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania pt Remont kładki dla pieszych „Niziny” nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3.Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakupem, montażem i regulacją zestawu cięgnowego ze stali S 460 , M36 ocynkowanego.

W skład zestawu wchodzą pręt cięgnowy z akcesoriami ( min. zakończeniami widelcowymi ze sworzniami, nakrętkami regulacyjnymi, osłony gwintu).

Do wykonania robót może być użyty system lub posiadający dokumenty potwierdzające stosowanie w drogowych obiektach inżynierskich.

W zakres robót wchodzą:

a) opracowanie programu realizacji podwieszenia

b) zakup i dostarczenie elementów systemu

e) przygotowanie i montaż cięgien,

f) regulacja cięgien,

g) zabezpieczenie antykorozyjne

h) wykonanie badań

i) wykonanie pomiarów geodezyjnych pomostu kładki

**1.4. Podstawowe określenia**

**1.4.1.** Stal sprężająca – druty, sploty lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki, ze stali o podwyższonej wytrzymałości służące do wywołania sił sprężających.

**1.4.2**. Pręt cięgnowy – pręt stalowy o przekroju kołowym o średnicy od 10 do 87mm wykonany ze stali zwykłej gatunku S460, zakończony na obu końcach gwintem odpowiednio M10 do M90 lewo- lub prawoskrętnym.

**1.4.3.**Łącznik – tuleja gwintowana służąca do połączenia dwóch odcinków cięgna.

**1.4.4**.Widelec – element systemowy łączący cięgno z konstrukcja mostu, wykonany z odpowiednio ukształtowanej stali bądź staliwa.

**1.4.5.** Osłony gwintu – tuleja z powierzchnią zewnętrzna stożkową na jednym końcu i gwintem wewnętrznym na drugim końcu.

**1.4.5**. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi

normami, określeniami podanymi w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Wykonywane roboty podlegają nadzorowi ze strony Inżyniera w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nie przekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania szczegółowych wymagań technicznych podanych przez producenta systemu cięgnowego.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania**

Stosowane materiały i wyroby powinny, ze względu na gatunek i właściwości, odpowiadać warunkom podanym w zamówieniu i Dokumentacji Projektowej oraz posiadać aprobatę techniczną lub równoważne dokumenty potwierdzające stosowanie w drogowych obiektach inżynierskich.

Materiały i wyroby podlegają badaniom, odbiorom technicznym i cechowaniu przez Zamawiającego, któremu przysługuje prawo obecności w zakładzie wytwarzającym w każdej fazie produkcji oraz wglądu do dokumentacji zakładowej dotyczącej produkcji.

**2.2. Charakterystyka cięgien na wieszaki**

Cięgna podwieszające zaprojektowano z systemowych prętów cięgnowych o wytrzymałości na rozciąganie Rm=610 MPa i granicy plastyczności Rp=460MPa. Zakotwienie prętów w pomoście poprzecznicach kładki i łukach za pomocą zakotwień widelcowych. Zakończenia widelcowi o wytrzymałości na rozciąganie Rm=610 MPa i granicy plastyczności Rp=460MPa.

Wieszaki powinny być wykonane ze stali węglowej o podwyższonej wytrzymałości spełniającej wymagania obowiązujących norm i powinny charakteryzować się właściwościami opisanymi w PN-S-10042. Zastosowany system musi zapewniać możliwość montażu, naciągu, demontażu i wymiany pojedynczych wieszaków.

Elementy powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta.

Do każdego opakowania powinien być dołączony certyfikat Producenta zawierający min. następujące informacje:

* nazwa wyrobu i adres producenta/ znak handlowy,
* numer/ znak zamówienia,
* symbol – oznaczenie wyrobu wg specyfikacji producenta,
* numer Aprobaty Technicznej,
* dane dotyczące liczby elementów,
* masa netto (ciężar) drutu w [kg] i długość w [m],
* data produkcji wyrobu,
* data produkcji stali i wydania certyfikatu,
* wyniki badań dotyczących właściwości mechanicznych i chemicznych,
* podpis osoby upoważnionej, jak również stempel/ pieczęć zakładu produkcyjnego.

Wieszak wraz z zakotwieniami powinien posiadać Aprobatę Techniczną. Wszystkie elementy wieszaka winny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobacie Technicznej.

System podwieszeń składający się z kompletnego wieszaka wraz z zakotwieniami oraz sposobem zabezpieczenia antykorozyjnego Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

**2.3. Zakotwienia cięgien**

Zakotwienia powinny być dostosowane i odpowiednie dla przyjętego systemu podwieszenia. Wszystkie elementy zakotwienia powinny mieć odpowiednie certyfikaty Producenta lub równoważne dokumenty potwierdzające stosowanie w drogowych obiektach inżynierskich.

Zakotwienia, materiał, z którego są wykonane, ich kształt, wymiary i twardość powierzchniowa powinny być dostosowane do warunków i wymagań projektowanego systemu podwieszenia.

Należy zastosować zakotwienia systemowe, odporne na obciążenia zmęczeniowe.

W projekcie przyjęto zakotwienia widelcowe z osłoną gwintu.

Zakotwienia nie mogą mieć widocznych pęknięć, a na powierzchniach klinujących również wżerów i nierówności przekraczających tolerancje dopuszczone dla systemu podwieszenia. Zakotwienie musi zapewnić utrzymanie projektowej siły z dokładnością do 5%.

Zakotwienia muszą być wykonywane w specjalistycznej wytwórni i zazwyczaj stanowią komplet z wieszakami.

Wszystkie elementy zakotwień muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

**2.4. Łączniki**

Łączniki stanowiące integralną część systemu, powinny być dostarczane wraz z odpowiednimi certyfikatami Producenta lub równoważne dokumenty potwierdzające stosowanie w drogowych obiektach inżynierskich.

Łączniki powinny charakteryzować się wytrzymałością na rozciąganie równą, co najmniej wytrzymałości

łączonych cięgien. Położenie łączników w systemie podwieszenia powinno zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

**2.5.Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zestaw cięgnowy winien być zabezpieczony zestawem malarskim zgodnym z Dokumentacją techniczną . Elementy systemu cięgien winny przed przystąpieniem do wykonania powłok malarskich zostać przygotowane w sposób określony przez producenta i odebrane przez Inżyniera. Powłoka malarska użyta winna charakteryzować się taką samą trwałością jak powłoki wykonane na konstrukcji kładki. Szczegóły wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego wg SST M-14.02.01

**3. SPRZĘT**

**3.1.** Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

**3.2.** Do montażu cięgien należy używać sprzętu wg wytycznych producenta systemu.

**4. TRANSPORT**

**4.1.** Ogólne wymagania

dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

**4.2.** Transport gotowych wyrobów

Transport winien odbywać się przy użyciu zamkniętych środków transportu ( samochody z plandeką, kontenery), które zapewnią odpowiednie zabezpieczenie przed wilgocią i uszkodzeniami. Elementy należy transportować w oryginalnych opakowaniach producenta stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi

Wyroby powinny one być składowane w zamkniętych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach na podkładach

drewnianych. Maksymalny okres magazynowania gotowych wyrobów na budowie nie powinien przekraczać trzech miesięcy.

Do transportu elementów zakotwień i drobnego asortymentu może być użyty dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą i wyposażeniem budowlanym. Roboty mogą być wykonywane przez pracowników, posiadających właściwe kwalifikacje zawodowe , wg wytycznych producenta systemu cięgien oraz pod nadzorem Inżyniera.

Montaż wieszaków można przeprowadzać po zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu i regulacji wieszaków będącym częścią składową projektu montażu.

Przed rozpoczęciem robót i demontażem wieszaków, należy przeprowadzić pomiar geodezyjny – tzw. inwentaryzację wysokościową pomostu, która stanowić będzie bazę wyjściową –wysokościową do regulacji ustroju niosącego po zamontowaniu nowych wieszaków.  
Proces regulacji wieszaków musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokołowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze siły naciągowej i na pomiarze wydłużeń wieszaków.

**5.3. Montaż wieszaków**

Wieszaki należy montować w konstrukcji zgodnie ze specyfikacją producenta i Dokumentacją techniczną.

Każdy wieszak musi być odebrany przez Inżyniera.

**5.4. Etapy regulacji**

Regulacja wieszaków przebiega w następujących etapach :

- pierwotna regulacja zgodnie z przyjętą w projekcie długością charakterystyczną wieszaków,

- regulacja geometrii pomostu po całkowitym zakończeniu montażu wieszaków

- ostateczna regulacja po wykonaniu całego wyposażenia.

Program regulacji powinien określać szczegółowo udział oraz kolejność napinania wieszaków w poszczególnych etapach wykonania.

Wszystkie operacje związane z procesem regulacji wieszaków należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta zamontowanego systemu i powinny być nadzorowane przez Inżyniera. Prace należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i technologiczną. W czasie prac należy przestrzegać wymagań zawartych w normach PN-S-10040:1998, PN-91/S-10042, PN-89/S-10050, PN-82/S-10052.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Badania techniczne mają za zadanie sprawdzenie prawidłowości wykonania i montażu poszczególnych elementów podwieszenia, jakości użytych materiałów oraz prawidłowości wykonania podwieszenia.

Badania powinny dotyczyć:

* materiałów i wyrobów,
* montażu zakotwień cięgien
* regulacji cięgien,

Badania materiałów i wyrobów przeprowadzone w zakładzie wytwarzającym, w zasadzie decydują o odbiorze, jednakże zamawiający ma prawo zlecić przeprowadzenie badań w uprawnionym zakładzie badawczym. Stwierdzenie w czasie odbioru technicznego zgodności z wymaganiami wykonanych i przyjętych robót nie zmniejsza odpowiedzialności wykonawcy za stwierdzone w późniejszym okresie wady i niedokładności, nawet jeżeli nie zostały one w czasie odbioru ujawnione. Cechy odbiorcze i oznaczenia powinny być utrzymane przez wykonawcę w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa kontrolę wykonywanych robót.

Wyniki badań powinny być zawarte w odpowiedniej dokumentacji w formie sprawozdań z badań, protokołów

lub wpisów do Dziennika Budowy.

**6.2. Sprawdzenie materiałów i wyrobów**

**6.2.1. Cięgna**

Dopuszczalne tolerancje wymiarowe długości wieszaków ±6 mm, tolerancja średnicy +0,4 mm. Wymiary winny być zgodne z Dokumentacją techniczną.

Zakres badań powinien obejmować :

* sprawdzenie zgodności z wymaganiami Aprobaty Technicznej
* oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów cięgien
* Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01mm.

**6.2.2. Zakotwienia, łączniki i osłony gwintu**

Zakres kontroli powinien obejmować:

* oględziny zewnętrzne (sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp.),
* sprawdzenie wymiarów i kształtu (pomiary za pomocą stalowych miarek, szablonów, kątowników, liniału) z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji
* systemu podwieszenia,
* sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty),
* sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
* sprawdzenie poprawności montażu.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1 mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01mm.

Płaszczyzny zakotwień cięgien powinny być prostopadłe do osi cięgien.

**7. OBMIAR ROBÓT**

7.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Jednostką obmiaru jest 1t zmontowanych wieszaków o określonej nośności wraz z zakotwieniami, osłonami na gwinty oraz regulacją.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

8.1 Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Odbiorom częściowym podlegają :

* pręty i akcesoria do montażu sytemu
* sprawdzenie typu zamontowanych prętów,
* zgodność tras w poszczególnych przekrojach konstrukcji,
* prostopadłość i pewność zamocowania elementów kotwiących w stosunku do osi cięgien.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami

norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i

przedstawić je do ponownego odbioru. 7.

Odbiór końcowy całości robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1.Ogólne warunki płatności**

Ogólne warunki płatności podano w SST D-M.00.00.00.

**9.2.Szczegółowe warunki płatności.**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,

- pomiary geodezyjne pomostu – inwentaryzacja i powykonawcze

- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,

- opracowanie Projektu montażu wieszaków i technologii ich regulacji,

- dostarczenie przygotowanych kompletnych wieszaków wraz z zakotwieniami.

- wykonanie rusztowań pomocniczych umożliwiających dostęp do urządzeń kotwiących i ich rozbiórka,

- montaż i demontaż urządzeń pomocniczych do montażu,

- sprawdzenie długości i badanie wieszaków oraz zakotwień,

- montaż zakotwień i wieszaków,

- regulacja cięgien,

- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów określonych w specyfikacji lub nakazanych

przez Inżyniera,

Cena jednostkowa obejmuje również zabezpieczenie antykorozyjne i badania związane z wykonywanymi

pracami. W cenie jednostkowej należy uwzględnić zakotwienia, łączniki i osłony na gwinty.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

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

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.

PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.

PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania

przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki

techniczne dostawy

PN-EN10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne

dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10027-1:2005(U) Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali

PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy

10.2. Inne dokumenty

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**M-14.01.02 KONSTRUKCJE STALOWE ZE STALI S355J2**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania pt Remont kładki dla pieszych „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy”

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem elementów stalowych ustrojów niosących obiektów inżynierskich.

**1.4. Określenia podstawowe**

1. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaże i remonty mostów (Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 89).
2. Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą sama specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.
3. Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zmówieniu.
4. Świadectwo odbioru-dokument sporządzony w oparciu o kontrolę i badania odbiorcze przeprowadzone na podstawie wymagań zamówienia i/lub oficjalnych aktów prawnych i związanych z nim warunków technicznych
5. Świadectwo odbioru 3.1. - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.
6. Świadectwo odbioru 3.1.B - Dokument wystawiony przez wydział kontroli wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego i potwierdzony przez upoważnionego przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego.
7. Deklaracja zgodności z zamówieniem „rodzaj 2.1” – dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.
8. Atest „rodzaj 2.2” - Dokument, w którym wytwórca stwierdza, ze dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.
9. Łącznik ścinany – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.
10. Sworzeń – szczególny rodzaj łącznika w kształcie trzpienia z główką, który jest przyspawany bezpośrednio do górnej powierzchni stalowego dźwigara.
11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Akceptowanie użytych materiałów**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji

materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

**2.3. Stal konstrukcyjna**

**2.3.1.** Gatunek stali konstrukcyjnej  
Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej zastosowano stal S355J2 wg PN-EN PN-EN 10025-3[93]

Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 40 J sprawdzaną w temperaturze -200C (na próbkach Charpy V) oraz klasę P6 badań na rozwarstwienie wg SEL 072-77 wg BN-0601-05 lub zamiennie potwierdzające odpowiednik co najmniej P6.

**2.3.2.** Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać atest 3.1.B wg PN-EN 10204:2004[51].
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1:2004[24],
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO oraz certyfikat hutniczy typu 3.1. zgodny z PN-EN 10204[51].

Badania stali przeprowadza personel wytwórcy w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję. Rodzaje dokumentów kontrolnych stanowiących zaświadczenie o wynikach badań przekazywanych zamawiającemu wykonanych zgodnie z zamówieniem określa norma PN-EN 10204:2004[51].

**2.3.3. Wyroby ze stali konstrukcyjnej**

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia konstrukcji stalowej muszą spełniać wymagania: a)być udokumentowane certyfikatem kontroli b)mieć trwałe ocechowanie zgodne z zamówieniem

c)mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-H-01102[91].

Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Znaki powinny być umieszczane w takich miejscach, aby były widoczne po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy. Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymywane w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa identyfikację elementów i kontrolę wykonywania robót. Elementy nie mające oryginalnego znaku powinny być oznakowane i potwierdzone znakiem kontroli jakości wytwórni.

**2.4. Materiały spawalnicze**

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych: - dla elektrod otulonych wg PN-EN 757[68], PN-EN 499[72], PN-EN ISO 2560[95]

* druty spawalnicze wg: PN EN 440[69], PN-EN 756[68], PN-EN 1668[70], PN-EN 758 [67], PN-EN 12535[71], PN-EN 12072[96]
* dla topników wg PN-EN 760[66]

- dla gazów wg PN-EN 439[65]  
Do każdej partii wyrobu Wykonawca wystawi zaświadczenie zawierające co najmniej:

1. datę wystawienia zaświadczenia
2. nazwę i adres Wytwórni
3. oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych
4. masę netto wyrobu lub liczbę sztuk
5. wyniki badań
6. podpis i pieczęć Wytwórni

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Użycie elektrod, na których powstały tzw. wykwity białych kryształów jest zabronione.

**3. SPRZĘT  
3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-89/S-10050[6] pkt. 2.4.1.2.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania naprężenia i napięci prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

**4.2. Transport dostawa i składowanie**

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

* elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
* ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
* drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
* elementy drobnowymiarowe powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
* dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
* w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Stal konstrukcyjną

należy składować na podkładach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska powinny być

zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenia się wód opadowych lub

śniegu. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej konstrukcji mostowej powinny

być oddzielone od pozostałych.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu

drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni

pionowych podanych w PN-69/K-02057 [78]i PN-70/K-02056 [79].

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów

zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany

i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

* w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
* składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
* składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

**4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usuną ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie.

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą (dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych, np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

* jej stateczność i nieodkształcalność
* dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
* dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
* zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.
* należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcji) podparte w węzłach.

Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-89/S-10050[6]. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

**4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

**4.5. Transport i składowanie materiałów spawalniczych**

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

**5.1.1.** Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu  
Wykonawca przed rozpoczęciem produkcji przedstawi Inżynierowi do akceptacji Wytwórnię konstrukcji  
stalowej.

Do wykonania i montażu stalowych konstrukcji mostowych dopuszczone będą wyłącznie zakłady i

przedsiębiorstwa posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa

Infrastruktury Rzeczypospolitej Polskiej (komisja Kwalifikacyjna Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje

Mostowe), lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i

zaakceptowane przez ww. komisję kwalifikacyjna ministerstwa.

Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody

Inżyniera. Podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie

świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa

wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami

podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1).

Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału

produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub

montowanej konstrukcji.

Na podstawie dokumentacji projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi do akceptacji

Inżyniera dokumentację wykonawczą, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacją wykonawcza powinna zawierać:

1. rysunki warsztatowe
2. program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni
3. program montażu i scalania konstrukcji na budowie
4. program zabezpieczania jakości zabezpieczenia antykorozyjnego

**5.1.2.** Rysunki warsztatowe

Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót. Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-S-10052[9] oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

**5.1.3.** Program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program” powinien również zawierać:

1. harmonogram realizacji,
2. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy montażu,
3. informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
4. informacje o dostawcach materiałów,
5. informacje o podwykonawcach,
6. informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
7. projekt technologii spawania,
8. sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
9. inne informacje żądane przez Inżyniera,

10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.  
Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w ST.

**5.1.4.** Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz: 1) harmonogram terminowy realizacji,

1. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
2. informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
3. projekt montażu,
4. sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
5. projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,
6. informacje o podwykonawcach,
7. informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
8. projekt technologii spawania,
9. sposób zapewnienia badań ujętych w ST,
10. informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
11. inne informacje żądane przez Inżyniera.
12. Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego jest przedmiotem odrębnej ST
13. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Wywarzania Konstrukcji (w Wytwórni) oraz w Dziennikach Budowy (w trakcie montażu).

**5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

**5.2.1.** Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości zastosowanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050[6], pkt.2.4.2.

**5.2.2.** Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale tak aby były zachowane wymagania PN-S-10050[6], pkt.2.4.1.1.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Po cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN 76/M-69774[44]. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie promieniem r=2 mm lub większym. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45°. przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-89/S-10050[6].

**5.2.3.** Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 29692-1:2005 [38] lub starszymi PN-75/M-69014 [52], PN-74/M-69016[53] oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

**5.2.4.** Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050[6] pkt.2.4.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-89/S-10050[6]. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-89/S-10050[6] prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

* Podgrzanie do temperatury nie wyższej niż dopuszczalna dla danego gatunku stali wg instrukcji CEN/TR 10347[99].
* Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.
* Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC, bez użycia wody.
* Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenia wykonanych elementów. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

**5.2.5.** Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

**5.2.6.** Składanie do spawania

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[6], PN-M-04251[97], PN-EN ISO 9013[98]. Powierzchnie przylegające do siebie i powierzchnie do spawania powinny być przygotowane bądź wykonane zgodnie z PN-89/S-10050[6] pkt.2.4.3. Składanie konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z PN-89/S-10050[6] pkt.2.4.4.

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie

i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami sczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

**5.2.7**. Sczepianie

Przy wykonywaniu spoin sczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

* sczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
* długość spoiny sczepnej powinna wynosić 3¸4 grubości łączonych materiałów,
* spoiny sczepne umieszczać w odstępach równych 20¸30 krotnej grubości łączonych elementów,
* spoiny sczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
* spoiny sczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny sczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

**5.2.8**. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji obiektów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali St3SX lub ze stali jej odpowiadającej wg PN-EN 10025[24].

Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji stalowej. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.9.

Po wykonaniu spoin sczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

**5.2.9.** Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych, wykonywane wg projektu technologicznego spawania, może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyściegowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyściegowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

**5.2.10.** Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem

technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. osoby kierujące spawaniem i

spawacze powinni posiadać aktualne uprawnienia. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie

odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej, jak również stwierdzone usterki wykonawstwa.

Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za

prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5oC. Stanowiska spawania muszą być

zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W

utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o

prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić

specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiały przewidziane w projekcie

technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenia o jakości. Do wykonania spoin czepnych należy

stosować spoiwa o gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości

transportu.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie

odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia

grani w podpionie wg PN-85/M-69775[45] wg klasy wadliwości W2. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie

szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie

grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania

i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów

spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy

ze środnikiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[6].

Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikacje,

uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-EN 719[89] i PN-87/M-69009[42].

**5.2.11.** Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

**5.2.12.** Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa

montującego most.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

1. rysunki warsztatowe,
2. Dziennik Wytwarzania,
3. atesty użytych materiałów,
4. świadectwa kontroli laboratoryjnej,
5. protokoły odbiorów częściowych,
6. protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
7. inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
8. ciężary elementów,
9. komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

**5.3. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia**

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

* roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
* elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
* jakiekolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być naprawione przez Wykonawcę lub element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność

poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem Lu b wodą

(dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

-jej stateczność i nieodkształcalność

-dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych

-dobrą widoczność oznakowania elementów stalowych

-zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

**5.4**. **Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia**

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

* roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
* elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
* jakiekolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być naprawione przez Wykonawcę lub element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność

poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem Lu b wodą

(dlatego należy układać ją na podkładach drewnianych lub betonowych).

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

-jej stateczność i nieodkształcalność

-dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych

-dobrą widoczność oznakowania elementów stalowych

-zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

**5.5. Połączenia spawane na placu budowy**

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu

od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin sczepnych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050[6] i niniejszą ST.

Roboty spawalnicze na obiekcie można prowadzić w temperaturze powyżej 50C. Każda spina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenia 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 prowadzi Inżynier osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych pownosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

**5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu**

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01.[2].

**5.7. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1] pkt.6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać Roboty. W zależności od wyników badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu Robót. Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach Wytwarzania Konstrukcji (w Wytwórni) oraz w Dziennikach Budowy (w trakcie montażu).

**6.2. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050[6] pkt.2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, skład której ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

1. dokumentację projektową i rysunki warsztatowe, zawierającą wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej
2. Dziennik Wytwarzania
3. atesty użytych materiałów
4. świadectwa kontroli laboratoryjnej
5. plan spoin z oznakowaniem analogicznym jak w protokołach badań
6. protokoły odbiorów częściowych

g) protokół z próbnego montażu i protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji  
h) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

**6.3. Sprawdzenie jakości materiałów**

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

**6.3. Tolerancje**

**6.3.1.** Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (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.

**6.3.2.** Dopuszczalne skręcenie przekroju

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

**6.3.3.** Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-89/S-10050[6].

**6.3.4.** Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

**6.3.5.** Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050[6], przy czym rozróżnia się:

* wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
* wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

**6.4. Sprawdzenie robót spawalniczych**

Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących prowadzi przedstawiciel

Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria

zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury podczas przewodu kwalifikującego

Wytwórnię.

Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie

wytwarzania konstrukcji.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i

przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

**6.4.1.** Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

**6.4.2.** Badanie spoin

Badanie spoiwa i złączy spawanych jest elementem programu badań spoin i połączeń spawanych przez kontrolę wewnętrzną w Wytwórni. Badania na przygotowanych płytach próbnych należy wykonać dla wszystkich grubości blach i rodzajów spoin czołowych w konstrukcji w Wytwórni i na budowie. Wyszczególnione próby i badania Wytwórca przedstawi do wglądu Inżynierowi przed przystąpieniem do scalania elementów konstrukcji. Należy wykonać następujące badania:

* składu chemicznego spoiwa (zawartość C, P, S),
* właściwości mechaniczne spoiwa (Rm, Re, A5, Z),
* próbę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych (Rm),
* próbę zginania doczołowych złączy oraz próbę udarności złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temp. -200C,
* plastyczności złączy spawanych
* rozkład twardości w złączu spawanym
* badania metalograficzne

Badania te należy przeprowadzić wg wskazań i zakresu podanego w PN-S-10050[6] pkt.3.2.8. Ponadto wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Kontrola przed rozpoczęciem i podczas prac spawalniczych powinna być wykonywana wg programu badań przez wykwalifikowany personel mający przynajmniej pierwszy stopień kwalifikacji i odpowiedni certyfikat wg PN-EN 473[28].

6.4.2.1. Badania wizualne

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970[32]. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN 25817[39] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

6.4.2.2. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe

Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie

na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy

przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się

zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN 12062[31].

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję

Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnię dysponujące odpowiednio uprawnionym

personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci

radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN 1435[54]. Na radiogramie powinny być podane: jego numer,

nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462[58]. Poziom akceptacji należy określić

wg PN-EN 12517[36],

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 583 [57]oraz PN-EN 1713[56], PN-EN1714 [55], Poziom

akceptacji należy określić wg PN-EN 1712[37]

6.4.2.3. Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 25% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Badania magnetyczno proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290 [59]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1291[60].

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571[33], Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1289[61]

**6.4.4.** Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN EN 25817 [39] (PN-ISO 5817), odpowiadający

poziomowi akceptacji B wg PN-EN 30042[84]

Badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości B wg PN EN 25817[39],

Badanie magnetyczno - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN 1291[60] (poziom jakości B

wg PN-EN 25817[39])

Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517 [39](poziom jakości B

wg PN EN 25817[39] )

Badanie ultradźwiękowe**:** wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN 1712[37] (poziom jakości B

wg PN EN 25817 [39])

**6.4.5.** Usuwanie wad spawania.

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

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z dokumentacją projektową. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte, Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8. i 2.8. normy PN-S-10050[6] ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres Robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050[6]. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenia danego elementu.

**6.5. Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier 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. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050[6]. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

**6.6 Kontrola szczelności przestrzeni zamkniętych**

Wszystkie fragmenty konstrukcji wykształcone w dokumentacji projektowej jako przestrzenie zamknięte winny być po wykonaniu wszystkich spoin sprawdzone na szczelność oraz wypełnione gazem szlachetnym, np. azotem. Próby tej należy dokonać sposobem pomiaru spadku ciśnienia powietrza wtłaczanego do wnętrza przestrzeni zamkniętej. Warunkiem prawidłowej szczelności jest, aby spadek ciśnienia w ciągu 30 minut trwania próby nie był większy niż 10%. Po wykonaniu próby przestrzeń wypełnić gazem szlachetnym.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Kontrakt ryczałtowy-podane niżej jednostki obmiarowe są tylko w celu odbioru robót i nie służy do rozliczeń

finansowych.

Jednostkami obmiarowymi są:

a) tona (Mg) stali elementów ustroju niosącego

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości

wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak

i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy

musi być na piśmie.

* Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu
* Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych
* Ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01m2.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Inżynier odbiera elementy kontroli jakości robót, które należy wykonać, a których nie ma w pozycji odbiór robót

wg D-M-00.00.00[1] pkt.8.1.

**8.2. Odbiory częściowe**

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

**8.3. Odbiór ostateczny**

Ostateczny odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-89/S-10050[6]**.** Do odbioru końcowego

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany

wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.

Próbne obciążenie mostu należy wykonać zgodnie z ST M.20.01.07.[5]

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół

odbioru końcowego zawierający:

1. datę, miejsce i przedmiot spisanego protokółu;
2. nazwiska przedstawicieli:

* Inżyniera,
* jednostki przejmującej most w administrację,
* Wykonawcy montażu,
* jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;

3) oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej  
dokumentacji budowy w skład której wchodzą:

* dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
* Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,
* Dziennik Budowy,
* atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
* świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
* protokoły odbiorów częściowych,
* inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;

1. stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji (konstrukcja wykonana w Wytwórni jak i po zmontowaniu może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszej ST, jeżeli wszystkie badania wg pkt.6. dały wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno z badań dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami odpowiedniej normy, aprobaty, ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do zgodności z tymi dokumentami oraz przedstawiona do ponownego zbadania).;
2. wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
3. stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
4. podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokółu.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

**9.2.Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

a) W zakresie wytworzenia konstrukcji:

* przygotowanie rysunków warsztatowych,
* przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
* dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
* badanie materiałów
* wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ
* prowadzenie badań robót spawalnicznych,
* zapewnienie łączników do montażu na budowie,
* próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.

b) W zakresie montażu na budowie:

* dostarczenie programu montażu i scalania konstrukcji
* odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
* przygotowanie placu montażowego,
* wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
* wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
* badanie połączeń w tym nieniszczących,
* rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
* usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

c) W zakresie innych robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również: – roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, – prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

**10. Przepisy związane**

**10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-.14.02.01 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi
3. M-14.02.02 Metalizacja
4. M-17.01.02 Łożyska elastomerowe
5. M-20.01.07 Próbne obciążenie statyczne i dynamiczne obiektu

**10.2. Normy**

1. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badani
2. PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru

Wymagania podstawowe.

1. PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
2. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
3. PN-EN 287-1 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
4. PN-EN-288-1 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania

1. PN-EN-288-2 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.

1. PN-EN-288-3 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali.

1. PN-EN-288-4 Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej

uznawanie. Badania technologii spawania łukowego aluminium.

1. PN-EN-288-5 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania uznanych

materiałów dodatkowych do spawania łukowego.

1. PN-EN-288-6 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Uznawanie na podstawie uzyskanego

doświadczenia.

1. PN-EN-288-7 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania standardowej

technologii spawania łukowego.

1. PN-EN-288-8 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej

uznawanie. Uznawanie na podstawie badania

przedprodukcyjnego spawania.

1. PN-EN 729-1 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.

1. PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.

1. PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące

jakości.

1. PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące

jakości.

1. PN-EN 759 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy

Materiałów dodatkowych do spawania.

1. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali

konstrukcyjnych

1. PN-EN 499 Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali

niestopowych i drobnoziarnistych

1. PN-EN 440 Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda

topliwa w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych

1. PN-EN-439 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy

osłonowe do łukowego spawania i ciecia.

1. PN-EN 473 Kwalifikacja i certyfikacja personelu badan nieniszczących.

Zasady ogólne.

1. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i

odpowiedzialność.

1. PN-EN- 1418 Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów

spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w

pełni zmechanizowanych i automatycznego spajania metali.

1. PN-EN 12062 Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne

dotyczące metali

1. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych.

Badania wizualne.

1. PN-EN 571 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
2. PN-EN 444 Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badan

materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.

1. PN-EN 1011-1 Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1:

Ogólne wytyczne.

1. PN-EN 12517 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania

radiograficzne. Poziomy akceptacji.

1. PN-EN 1712 Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie

ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.

1. PN-EN ISO 29629-1:2005 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie

łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe.

Przygotowanie brzegów do spawania stali

1. PN-EN 25817 Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności

spawalniczych

1. PN-75/M-69002 Spawalnictwo. Pozycje spawania.
2. PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
3. PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
4. PN-88/M-69733 Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
5. PN-76/M-69774 Ciecie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość

powierzchni ciecia.

1. PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy

wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych

1. PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na

podstawie radiogramów

1. PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na

podstawie wyników badan ultradźwiękowych

1. PN-89/M-70055.01 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.

Postanowienia ogólne.

1. PN-89/M-70055.02 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.

Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami

skośnymi, falami poprzecznymi.

1. PN-EN 10160:2001 Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości

równiej lub większej niż 6 mm (metoda echa).

1. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
2. PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i

niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania

1. PN-75/M-69016 Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub

mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych.

Przygotowanie brzegów do spawania.

1. PN-EN 1435 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania

radiograficzne złączy spawanych

1. PN-EN 1714 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie

ultradźwiękowe złączy spawanych

1. PN-EN 1713 Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy

spawanych

1. PN-EN 583 Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe
2. PN-EN 462 Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów.

Wskaźniki jakości obrazu. Liczbowe wyznaczanie jakości

obrazu

1. PN-EN 1290 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania

magnetyczno-proszkowe złącz spawanych

1. PN-EN 1291 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania

magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji

1. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniowa

(cynkowanie jednostkowe).Wymagania i badania

1. PN-EN 20898-2:1998 Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z

określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.

1. PN-EN 26157-1 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby

dwustronne ogólnego stosowania

1. PN-EN 439 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty

elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda topliwa

w osłonie gazów niestopowych i drobnoziarnistych,

Oznaczenie.

1. PN-EN 760 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem

krytym. Oznaczenie.

1. PN-EN 758 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do

spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali

niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.

1. PN-EN 757 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do

ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej

stali niestopowych i drobnoziarnistych.

1. PN-EN 440 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty

elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda topliwa

w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych.

Oznaczenie.

1. PN-EN 1668 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i

pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektroda

wolframowa stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich

stopiwa. Klasyfikacja.

1. PN-EN 12535 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do

spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej

wytrzymałości. Klasyfikacja.

1. PN-EN 757 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do

ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości –

Oznaczenie

1. PN-EN ISO 7089:2002 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
2. PN-EN ISO 7091 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
3. PN-EN ISO 4759-3 Tolerancje części złącznych. Cześć 3: Podkładki okrągłe do

śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.

1. PN-EN ISO 4759-1 Tolerancje części złącznych. Cześć 1: Śruby, wkręty, śruby

dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i .

1. PN-EN ISO 13918 Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania

łukowego kołków

1. PN-K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
2. PN-K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
3. DIN 17 440:1996 Warunki techniczne dostawy stali nierdzewnej, płaskowniki

walcowane na gorąco, pręty sprężające, druty ciągnione i

elementy kute.

1. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy

mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych

rusztowań.

1. PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
2. PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy

mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych

rusztowań.

1. PN-EN 30042:1998 Złącza spawane łukowo z aluminium i jego spawanych stopów,

Wytyczne do określania poziomów jakości wg niezgodności

spawalniczych

1. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
2. PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
3. PN-EN 10164:2007 Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych

w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu -- Warunki

techniczne dostawy

1. PN-H-01102:1973 Cechowanie stalowych półproduktów i wyrobów hutniczych
2. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część

2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych

niestopowych

1. PN-EN 10025-3 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część

3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali

konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub

walcowaniu normalizującym

1. PN-M-04251:1987 Struktura geometryczna powierzchni -- Chropowatość

powierzchni -- Wartości liczbowe parametrów

1. DD CEN/TR 10347:2006 Guidance for forming of structural steels in processing
2. PN-74/M-69021 Wytyczne projektowania, wykonania i kontroli złącz

zgrzewanych punktowo

**M 23.52.01 RENOWACJA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO POWIERZCHNI STALOWYCH**

* 1. **WSTĘP**
     1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej(ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych

z renowacją zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych, w ramach zadania:

Remont kładki dla pieszych „Niziny nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy

* + 1. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie remontu i utrzymania obiektu inżynierskiego -mostowego. W zakres robót wchodzą

* oczyszczenie powierzchni korodujących,
* wykonanie zabezpieczenia zestawem farb,
  1. Zakres robót objętych specyfikacjami

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z Remont kładki dla pieszych „Niziny”

nad Al. Jana Pawła II w Bydgoszczy i obejmują następujący zakres prac:

* oczyszczenie powierzchni do wymaganego stopnia czystości,
* wykonanie pełnego pokrycia malarskiego z farb epoksydowo-poliuretanowych składającego się z gruntu, między warstwy i warstwy nawierzchniowej.
  1. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi oraz z określeniami podanymi w SST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

* + 1. **Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, który spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.
    2. **Warstwa podkładowa (gruntuj**ą**ca)** - warstwa powłoki malarskiej przylegająca bezpośrednio do zabezpieczanej powierzchni stali i zapewniająca odpowiednią przyczepność tej powłoki do podłoża stalowego oraz jednocześnie poprawiająca jej własności ochronne.
    3. **Grunt ochrony czasowej** - szybkoschnąca farba, która jest nakładana na powierzchnię stalową po oczyszczeniu strumieniowo-ściernym, aby chronić ją podczas wytwarzania konstrukcji, nie przeszkadzająca w procesie spawania.
    4. **Warstwa po**ś**rednia powłoki (mi**ę**dzywarstwa)** - jedna z warstw powłoki malarskiej usytuowana pomiędzy warstwą podkładową i warstwą wierzchnią.
    5. **Warstwa wierzchnia powłoki** - warstwa ochronna powłoki malarskiej, stykająca się bezpośrednio ze środowiskiem korozyjnym.

**1.4.5. Punkt rosy** - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan pełnego nasycenia.

* 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

* 1. **MATERIAŁY**
  2. **Warunki ogólne stosowania materiałów**

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być wykonane jako minimum trójwarstwowy system pokrycia o łącznej grubości powłoki w stanie suchym 280-400mik.. System powinien składać się minimum z warstwy gruntującej, międzywarstwy oraz warstwy nawierzchniowej.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia swoje propozycje odnośnie systemu zabezpieczenia przed korozją, włącznie ze wszystkimi detalami jego wykonania.

Zastosowany system farb musi odpowiadać poniżej podanym warunkom oraz posiadać podane przez Producenta zalecenia odnośnie ich wykorzystania i przeznaczenia. Wszystkie pokrycia powinny być dostarczone przez jednego Producenta.

Projektuje się zastosowanie zestawu malarskiego epoksydowo - poliuretanowego (EP/PUR).

Wyboru konkretnych preparatów dokona Wykonawca i przedstawi je do akceptacji Inżynierowi.

* 1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej według zasad niniejszej SST są nisko rozpuszczalnikowe farby.

Farby do gruntowania, powinny posiadać następujące właściwości:

* bardzo wysoką skuteczność ochrony w naturalnych warunkach użytkowania,
* doskonałą odporność I przyczepność,
* doskonałą zdolność tworzenia powłoki na krawędziach konstrukcji,
* bardzo niską zawartość rozpuszczalników.

Materiał malarski powinien zawierać nieorganiczny grunt cynkowy, w ilości nie mniejszej od 80 % po wyschnięciu. Powłoka powinna być naniesiona w jednokrotnie i dać grubość suchej powłoki nie mniejszą niż 75 μm i nie większą niż 125 μm.

Miejsca krytyczne z punktu widzenia zabezpieczenia antykorozyjnego tzn. krawędzie, kanty, spawy itp. powinny być zabezpieczone dodatkową warstwą farby gruntującej. Operacja ta ma na celu uzupełnienie grubości warstwy wskutek „ucieczki farby z krawędzi". Zabezpieczenie miejsc krytycznych zaleca się wykonać ręcznie z użyciem pędzla okrągłego, z długim włosem.

Farby stosowane do wykonania międzywarstwy (epoksydowe), powinny posiadać następujące właściwości:

* być kompatybilne z produktami stosowanymi zarówno do gruntowania, jak i do malowania nawierzchniowego,
* powinny tworzyć zwartą i odporną na ścieranie powłokę, znacznie przewyższającą trwałość powłoki warstwy gruntującej.

Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe (poliuretanowe) powinny posiadać następujące właściwości:

* mieć dobrą jakość użytkową i zapewnić odpowiednie zdolności pokrycia powierzchni
* odporność na warunki atmosferyczne, odporność na uszkodzenia,
* zachować trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania UV.

Powłoka nawierzchniowa powinna być naniesiona warstwą z minimalną grubością powłoki suchej

* o kolorze zewnętrznego pokrycia nawierzchniowego zadecyduje Inżynier.

Przygotowanie i zastosowanie pokrycia powinno być zgodne z zaleceniami Producenta i danymi zawartymi w dokumentacji technicznej każdego produktu oraz w przestrzeganiu warunków jego użycia.

Mając na uwadze to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez Producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu data przydatności farby do użycia.

* 1. Składowanie materiałów

Farby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynowania materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25°C.

* 1. **SPRZĘT**
  2. **Ogólne warunki stosowania sprz**ę**tu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

* 1. Sprzęt dla przygotowania powierzchni

Przed naniesieniem warstwy gruntującej powinno być przeprowadzone przygotowanie powierzchni z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń o działaniu strumieni owo-ściernym dowolnegotypu,zaakceptowanychprzezInżyniera.Sprzętdoczyszczeniaorazprzedmuchiwanialubodkurzaniaoczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odtłuszczonego i suchego powietrza.

* 1. Sprzęt do malowania

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną materiału malarskiego i instrukcjami jego Producenta. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych materiału malarskiego.

Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych zaakceptowanym przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów sprzętu należy przeprowadzić na powierzchniach próbnych w celu zaakceptowania przez Inżyniera. Próby powinny być przeprowadzone w sposób i w czasie wskazanym przez Inżyniera, na koszt Wykonawcy.

Malowanie może być przeprowadzone poprzez natrysk hydrodynamiczny lub pneumatyczny, pędzlami, wałkami.

* 1. **TRANSPORT**
  2. **Warunki ogólne transportu**

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

* 1. Transport materiałów kryjących I rozcieńczalników

Transport elementów materiału kryjącego i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych wPN-89/C-81400.

* 1. **WYKONANIEROBÓT**
  2. **Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót biorąc pod uwagę wszystkie warunki w jakich będzie się roboty.

* 1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Dla wykonania warstwy podkładowej przy pomocy natrysku wymagane jest oczyszczenie powierzchni stopnia czystości są 2,5 zgodnie z ISO 8501-1.

Wskazane jest oczyszczenie powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem warstwy. Przed zastosowaniem materiału kryjącego wszystkie powierzchnie powinny być całkowicie oczyszczone.

Wszystkieorganicznezanieczyszczenia(tłuszcze,smary)powinnyzostaćusunięteprzypomocy,jeżeli to konieczne, rozpuszczalników.

Usunięcie zgorzeliny i rdzy, powinno być wykonane przy pomocy metody strumieniowo - ściernej, na przykład piaskowanie lub śrutowanie tak, aby uzyskać minimalną chropowatość powierzchni Ry5 (Rz)= 30- 50|j,m(dla powłoki gruntującej epoksydowej)wgPrPN-EN-ISO8503-2..

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Ocena przygotowania powierzchni do malowania powinna być zgodna z PN-70/H-97052.

Oczyszczone i przygotowane powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od oczyszczenia i przygotowania powierzchni.

* 1. Materiały malarskie

Zastosowanie materiałów malarskich powinno być zgodne z wymogami dokumentacji technicznej na dany materiał. Inżynier może zarządzić wykonanie prób na koszt Wykonawcy przed przystąpieniem do robót lub podczas robót, w celu określenia jakości, przyczepności lub zastosowanych.

* 1. Warunki wykonywania prac malarskich

Podczas prac malarskich prowadzonych na budowie temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej powierzchni, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny zgodne z zaleceniami Producenta.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy.

Temperatura powietrza powinna być wyższa o co najmniej 2°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy wietrze o sile 4°Beauforta. Farba powinna być stosowana przy temperaturze powietrza od 15°C do 25°C.

Świeża powłoka malarska nie powinna być narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.

* 1. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich Wykonawca powinien sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji i przekazać te informacje Inżynierowi. Inżynier może zalecić wykonanie na koszt Wykonawcy badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Farby powinny być przygotowane do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału dokumentacji technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzajui w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia). Mieszanie powinno odbywać się sposobem mechanicznym.

Farby podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są chemoutwardzalne i w związku z tym po wymieszaniu składników mają ograniczony termin przydatności do użycia. Dlatego też należy zużywać całą przygotowaną do stosowania ilości farby w należytym okresie.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez Producenta farb.

* 1. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Warstwa gruntująca powinna być naniesiona metodą zalecaną w załączonej do produktu dokumentacji techniczne. Warstwy gruntujące należy nanosić w warstwach o minimalnej grubości po wyschnięciu 70mik. Szczególną uwagę należy poświęcić na zagruntowaniu spoin i krawędzi.

Nanoszenie międzywarstwy może się odbywać po upływie wymaganego czasu podanego przez Producenta.

* 1. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte gruntem i między warstwą. Powierzchnia międzywarstwy powinna być oczyszczona bezpośrednio przed naniesieniem farby nawierzchniowej. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni.

Farby nawierzchniowe należy nakładać zgodnie z zaleceniami producenta w jednolitych warstwach o grubości ( na sucho) co najmniej 50mik.

* 1. Malowanie konstrukcji w miejscach spoin

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej ST.

* 1. Użytkowanie powłok malarskich

Pomalowane elementy powinny być składowane w odpowiednich warunkach zaakceptowanych przez Inżyniera, chroniących przed promieniowaniem słonecznym, opadami atmosferycznymi, kurzem i brudem. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane.

Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowani elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu. Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

* 1. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

* czyszczenie strumieniowo-ścierne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
* przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć, w przypadku zabrudzenia farbą, tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.
  1. **KONTROLA JAKOŚCIROBÓT**
  2. **Ogólne zasady kontroli jako**ś**ci robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M. 00. 00. 00. "Wymagania ogólne".

* 1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych pełnych badań danego materiału.

Jeżeli Inżynier uważa, że atest to za mało, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

* 1. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w dokumentacji technicznej na produkty wymienione w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej).

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97050.

* 1. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod katem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Wykonawca powinien w czasie malowania sprawdzić grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Kolor każdej powłoki powinien być taki, aby zaznaczyć jej odrębność.

* 1. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących,

przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych, zgodnie z PN-74/C-81515, lub innych zapewniających dokładność+10%.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2najwyższych

odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo, zgodnie z normą BS 5493: 1977, wymaga się aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej. Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-68/C-81544. Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej specyfikacji).

Oceny wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładka bez pomarszczeń i chropowatości. Powłoka powinna zupełnie przylegać do podłoża i nie winna mieć wtrącenia ciał obcych.

* 1. **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m2) zabezpieczenia antykorozyjnego..

* 1. **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiór końcowy zabezpieczeń należy przeprowadzić łącznie z odbiorem obiektu.

* 1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa (m2) obejmuje :

* zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
* wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie oraz późniejszy demontaż,
* zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
* dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami(warstwami),
* usunięcie starych warstw malarskich oraz oczyszczenie powierzchni,
* zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów   
  atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
* wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej
* ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
* zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,   
  przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
* wykonanie ekranów zabezpieczających.
* zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
* uporządkowanie miejsca robót.
* koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.
* przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST,
  1. **PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. PN-74/C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.

PN-80/C-81531 Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.

PN-68/C-81544 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.

PN-68/C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.

PN- 70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne. BN-87/4258-01 Wyroby ścierne. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.

PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. PN-ISO8501-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.

**M.19.01.04. BALUSTRADA NA OBIEKTACH INŻYNIERSKICH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem balustrad stalowych na obiektach inżynierskich w ramach realizacji zadania: „Remont kładki dla pieszych Niziny w Bydgoszczy”

**1.2.Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

**1.3.Zakres robót obj**ę**tych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę, zamontowaniem i dozorem wykonania tych robót oraz kontroli ich jakości:

* balustrady stalowej wysokości1,40 m na obiekcie mostowym.

**2.MATERIAŁY**

Stal S235JR użyta do wytworzenia elementów balustrady w postaci rur i kształtowników zimno giętych.

Zabezpieczenie antykorozyjne - cynkowanie ogniowe + malowanie proszkowe, dla l klasy korozyjności atmosfery C 3. RAL jak istniejący.

**3. SPRZĘT**

Wytyczne dotyczące sprzętu używanego przy wytworzeniu i montażu poręczy mostu ujęto w SST. Podstawowy sprzęt to: spawarka, i piaskarka.

Sprzęt używany do montażu balustrady musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Należy stosować sprzęt zgodny z wytycznymi producenta oraz kartami katalogowymi użytych materiałów.

**4. TRANSPORT**

Do transportu elementów balustrad zaleca się używać samochody skrzyniowe lub ciągniki z przyczepami skrzyniowymi. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania balustrad powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Przed załadunkiem w wytwórni i po wyładunku na miejscu wbudowania należy sprawdzić kompletność elementów balustrady. W czasie transportu i składowania elementy poręczy należy zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót zgodne z opisem i rysunkami konstrukcyjnymi.

**5.1 Wykonanie zabezpiecze**ń **antykorozyjnych w Wytwórni**

Oczyszczenie do Sa 3 dla systemu W1 (wg PN-ISO8501-1:1996) metodą strumieniowo - ścierną;

Zabezpieczenie antykorozyjne wg SST M.14.01.01

Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny, jeśli spoina ma być wykonywana w czasie montażu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw powłoki po rozładunku balustrad na placu budowy.

Powłoki malarskie na wyrobach ocynkowanych malowanych proszkowo powinny spełniać wymogi normy PN-EN 13438: „Farby i lakiery. Powłoki z farb proszkowych do ocynkowanych lub szerydyzowanych wyrobów stalowych do celów konstrukcyjnych.

Wymagana powłoka cynkowa zanurzeniowa o grubości min 80 um, ( można użyć natrysku jako metody równoważnej odpowiednio korygując grubości). W przypadku powłok malarskich należy zastosować system farb proszkowych poliestrowych o grubości minimum 60 um, lub system far epoksydowo-poliestrowych o grubości 160 80 um, ( 80 um, + 80 um), gwarantujący trwałość powłoki ( rozumianej jako skuteczność antykorozyjna wynosząca 15 lat. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania PN-71-H-97053.

Balustrady ocynkowane muszą być wytworzone w segmentach odpowiadających wielkości wanny cynkowniczej i umożliwiać zestawienie ich na budowie w całość podpowiadającą założeniom projektowym.

Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania elementów balustrady. Przed nałożeniem powłoki, należy wykonać zamknięcie elementów z rur stalowych poprzez spawanie.

Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny zostać naprawione, a naprawy zaakceptowane przez Inżyniera.

**5.2. Wykonanie zabezpiecze**ń **antykorozyjnych w poł**ą**czeniach**

Przed wykonaniem połączeń spawanych wolne od powłok powinny być paski o szerokości po 50mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonywana w czasie montażu, w Wytwórni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe łatwe do usunięcia.

**5.3. Wykonywanie zamocowania słupków balustrady w konstrukcji obiektu**

Wykonanie montażu balustrad polega na:

* ustawieniu i regulacji wysokościowej balustrady i ich zamocowanie poprzez spawanie słupków do blach pomostowych oraz przy pomocy kotew na skrzydełkach żelbetowych ,
* połączenie przez wsuwanie kolejnych segmentów balustrady na długości obiektu inżynierskiego.

**5.4. Wykonywanie zamocowania słupków balustrady za pomocą kotew**

Wykonanie montażu balustrad polega na:

* montażu słupków balustrady na pomocą kotew M12 ze stali nierdzewnych, wykonanie podlewk z zaprawy bezskórczowej
* ustawienie i regulacja wysokościowa,

**5.5. Wykonanie zabezpiecze**ń **antykorozyjnych balustrady po montażu**

Po wykonaniu połączeń spawanych lub osadzeniu słupków balustrady w konstrukcji gzymsów należy oczyścić i odtłuścić konstrukcję balustrad przed przystąpieniem do wykonania warstw nawierzchniowych powłoki malarskiej. Stopień czystości Sa 2 ½.

Warstwy malarskie należy wykonać zgodnie z „Zaleceniami wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja z 2006 r., wydanych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad.

**5.6. Wykonywanie napraw i uzupełnień**

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, transporcie, prostowaniu itp. powinny polegać na wykonaniu odnowa wszystkich czynności tj. czyszczenia do stopnia 2½ Sa, naniesienia poszczególnych warstw systemu antykorozyjnego, zgodnie ze stosowną SST. Wykonawca musi zapewnić Inżynierowi możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie.

**6. KONTROLA JAKO**S**CI ROBÓT**

**6.1.** Kontroli podlegają: zamocowanie słupków balustrady, montaż wszystkich elementów wchodzących w skład balustrady, stan balustrady po montażu, oraz stan jej powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego.

**6.2.** Kontrole prawidłowego usytuowania balustrady należy przeprowadzać pośrednio przez sprawdzenie usytuowania poszczególnych jej słupków względem krawędzi obiektu.

**6.3.** Wysokość usytuowania poręczy balustrady mierzona od powierzchni chodnika powinna wynosi140cm ± 1cm.

**6.4.** Odchylenie od pionu słupka balustrady nie powinno przekraczać 5 mm/m zarówno w płaszczyźnie prostopadłej do poręczy jak i równoległej do niej.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiaru jest 1 m zamontowanej balustrady. Obmiar należy wykonać na budowie w obecności Inżyniera.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1.** Odbiorowi podlegają:

* zamocowanie słupków balustrady,
* montaż wszystkich elementów balustrady,
* wykonanie ewentualnych uzupełnień powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego elementów balustrady.

**8.2.** Balustradę uznaje się za wykonana zgodnie z dokumentacją projektową jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiary okażą się zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszej SST.

**8.3.** W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych lub poleci rozbiórkę wadliwie wykonanych elementów. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanych robót i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

**8.4.** Roboty poprawkowe lub rozebranie i ponowne wykonanie robót Wykonawca wykona na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem.

**9. PODSTAWA PŁATNO**Ś**CI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (zakup, dostarczenie, składowanie i przemieszczanie na terenie wytwórni oraz terenie budowy);

- przygotowanie i montaż balustrady zgodnie z geometrią obiektu, wyregulowanie dylatacji balustrady  
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego (cynkowanie ogniowe, malowanie proszkowe)  
- oczyszczenie terenu robót.  
- uzupełnienie asfaltu lanego po zamontowaniu balustrad ( miejsca odkryte po rozbiórce balustrady i nowe wymagające uzupełnienia)

**10. PRZEPISY ZWI**Ą**ZANE**

* 1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dz.U. 63 z 3 sierpnia 2000r. Poz. 735
  2. PN-89/S-10050. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wykonanie i badania.
  3. PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
  4. PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.
  5. PN-80/H-97080. Ochrona przed korozją. Ochrona czasowa.
  6. PN-87/H-04605. Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metodami nieniszczącymi.
  7. PN-87/M-04251. Struktura geometryczna powierzchni. Pomiary chropowatości powierzchni. Terminologia.
  8. PN-EN/22063:1996. Ochrona przed korozją, powłoki metalizacyjne. Wymagania i badania.
  9. PN-EN/29117:1994. Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia.
  10. Wymagania BHP przy robotach montażowo - transportowych.
  11. Karty technologiczne wyrobów
  12. Zaleceniami wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja z 2006 r., wydanych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad.