

D-14.02.00 KONSTRUKCJE STALOWE (kod CPV 45223100-7)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowej w ramach projektu „Budowa ekranów akustycznych wzdłuż drogi krajowej nr S6 – Obwodnica Trójmiasta Element A na odcinku od km 312+600 do km 314+400”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych występujących w obiekcie przetargowym składających się na konstrukcję stalową.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ich wykonaniem oraz zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez metalizację i nałożenie powłok malarskich oraz odbiorem i obejmują:

- Wykonanie słupów
- Przygotowanie powierzchni stalowych do metalizacji oraz nakładania powłok malarskich.
- Cynkowanie zanurzeniowe (ogniowe) słupów na min. grubość 80 mikronów.
- Uszczelnienie warstwy metalizacyjnej powłoką technologiczną z materiału o dużej penetrowalności zwilżalności podłoża (farbą zwaną sealerem).
- Nałożenie powłoki gruntującej.
- Nałożenie międzywarstwy.
- Nałożenie powłoki nawierzchniowej.
- Kontrolę jakości wykonanych robót.
- Montaż konstrukcji stalowej.

Grubość powłoki malarskiej powinna być nie mniejsza niż 180 µm. Przygotowanie podłoża - 100% konstrukcji do stopnia Sa 3 wg PN ISO 8501-1:1996 Wszystkie te prace (z wyjątkiem styków montażowych) powinny zostać wykonane na wytwórni.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST- D 00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. 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 ST. D-00.00.00. „Wymagania ogólne” Wytwórnia konstrukcji stalowej musi być po wizytacji zatwierdzona przez Inżyniera.

2. Materiały

Słupy stalowe dostarczane są na budowę jako gotowe elementy zabezpieczone antykorozyjnie i montowane na przygotowanych kotwach wklejanych do głowic.

Własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

2.1. Stal konstrukcyjna

Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach 18G2.

2.2. Blachy

Blachy stosowane do wykonania słupów – stal 18G2

2.3. Łączniki montażowe

2.3.1. Kotwy wklejane

Słupy stalowe montowane są do głowic (oczepów) za pomocą czterech kotew wklejanych. Kotwy muszą spełniać wymaganie wytrzymałościowe określone w dokumentacji:

- zabezpieczenie antykorozyjne kotew:
- ocynk min. 40 mikronów
- osłonięcie kotew kapturkami wykonanymi z tworzywa sztucznego. Kapturki muszą zakrywać również podkładkę i być sztywno zamocowane na dwóch nakrętkach kotwy (zabezpieczenie przed kradzieżą). Kolor kapturków w kolorze stali.

2.3.2. Podlewki pod blachy słupów

Przestrzeń pomiędzy blachą podstawy słupa i powierzchnią głowicy należy wypełnić ekspansywną samorozlewną i bezskurczową zaprawą cementową.

Podlewki należy wykonać z odpowiednio dobranej bezskurczowej zaprawy cementowej o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach.

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- Uziarnienie..... 0-1 mm
- Konsystencja płynna przy małym dodatku wody (w/c=0,35), możliwa do transportu pompami
- Utrzymanie płynności..... min. 100 min.
- Pęcznienie..... $\geq 0,5 \%$
- Wytrzymałość na ściskanie..... ≥ 30 MPa (po 24 godzinach) oraz ≥ 70 MPa (po 28 dniach)
- wytrzymałość na zginanie..... min. 10 MPa
- moduł sprężystości E..... min. 35 000 MPa

Odporność na działanie mrozu, soli odladzających oraz olejów i benzyn

Dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych

Mieszanek na podlewki należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w karcie technicznej zatwierdzonego przez Inżyniera materiału

Użyta przez Wykonawcę mieszanka na podlewki powinna posiadać aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3.3. Podlewki pod blachy słupów

Przestrzeń pomiędzy blachą podstawy słupa i powierzchnią głowicy należy wypełnić ekspansywną samorozlewną i bezskurczową zaprawą cementową.

Podlewki należy wykonać z odpowiednio dobranej bezskurczowej zaprawy cementowej o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach.

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- Uziarnienie..... 0-1 mm
- Konsystencja płynna przy małym dodatku wody (w/c=0,35), możliwa do transportu pompami
- Utrzymanie płynności..... min. 100 min.
- Pęcznienie..... $\geq 0,5 \%$
- Wytrzymałość na ściskanie..... ≥ 30 MPa (po 24 godzinach) oraz ≥ 70 MPa (po 28 dniach)
- wytrzymałość na zginanie..... min. 10 MPa
- moduł sprężystości E..... min. 35 000 MPa

Odporność na działanie mrozu, soli odladzających oraz olejów i benzyn

Dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych

Mieszkankę na podlewki należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w karcie technicznej zatwierdzonego przez Inżyniera materiału

Użyta przez Wykonawcę mieszanka na podlewki powinna posiadać aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3.4. Śruby montażowe

Do zamocowania wypełnień ekranu stosuje się śruby z stali nierdzewnej montowane do słupów stalowych przy pomocy samo zaciskających się klocków wykonanych z tworzywa sztucznego (konieczność odizolowania stali nierdzewnej od konstrukcji ocynkowanej).

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej, według zasad niniejszej SST są:

- Cynk, przy czym suma zanieczyszczeń (z wyjątkiem żelaza i cyny) nie może przekraczać 1,5% udziału masowego.- **ocynk ogniowy o grubości min 80 mikronów**
- Wielowarstwowa powłoka malarska na ocynkowane powierzchnie stalowe, wykonywana przy zastosowaniu następujących farb:
 - Farby o dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (niskocząsteczkowej farby epoksydowej) zwanej sealerem (do wykonania powłoki technologicznej).- **min 30 mikronów**
 - Farby epoksydowej (na grunt i międzywarstwę), przystosowanej do nakładania na powierzchnie ocynkowane o minimalnym czasie do nanoszenia następnej warstwy w temperaturze 20st.C nie dłuższym niż 8 godzin; bez ograniczonego czasu maksymalnego do następnego wymalowania - **min.60 mikronów**
 - Farby nawierzchniowej alifatycznej, poliuretanowej bez wypełniacza płatkowego.- **min. 100 mikronów**

Wymaga się, aby zastosowany zestaw malarski posiadał minimum 10-cio letnią gwarancję trwałości, wydawaną przez producenta farb.

Wszystkie stosowane materiały malarskie muszą posiadać aprobatę Techniczną IBDiM oraz bogatą listę zastosowań na krajowych obiektach mostowych lub ekranach popartą referencjami Zamawiających.

2.4.1. Materiały pomocnicze

Materiały stosowane w procesie cynkowania.

Wszelkie materiały związane z zakładaną technologią cynkowania, czyli m.in. kwas do trawienia zabezpieczanych elementów, materiały do płukania śladów kąpieli trawiących i osadów, topnik (mieszanina chlorku cynku z chlorkiem amonu, stosowane w odpowiedniej proporcji) itd.

Materiały do usuwania zanieczyszczeń z powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki (np. benzyna ekstrakcyjna). Dopuszcza się usuwanie smarów zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem.

Materiały ścierne

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostro krawędziowe, nie zanieczyszczone materiały ściernie o wielkości ziarna od 0,5 do 1,5 mm:

- Łamany śrut stalowy.
- Elektrokorund.
- Żużel pomiedziowy.

według norm PN-EN-ISO 11124 i PN-EN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych i kopalnianych. Materiały używane do obróbki strumieniowo-ścierniej powinny gwarantować odpowiedni stopień czystości (Sa 3) i chropowatość $Rz \geq 50\mu$.

2.5. Dostawa materiałów na Plac Budowy

Wykonawca dostarczy elementy stalowe na Plac Budowy z naniesionymi pełnymi powłokami malarskimi podkładowymi zgodnie z Projektem i Specyfikacją. Dostawa profili, blach i łączników nastąpi nie wcześniej niż 7 dni przed planowanym montażem.

Każdej dostawie konstrukcji stalowej na Plac Budowy musi towarzyszyć przekazanie dokumentacji wysyłkowej zawierającej:

- nazwę wytwórni,
- numer identyfikacyjny zamówienia,
- nazwę i adres Placu Budowy,
- wyszczególnienie elementów wysyłkowych,
- deklaracje zgodności,
- atesty stali profilowej,
- atesty łączników,
- protokoły kontroli jakości przeprowadzonej w wytwórni.

2.6. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni składowanie materiałów na utwardzonym i odwodnionym podwyższeniu. Szczególnie ważne jest, aby elementy nie leżały na sobie i nie opierały się o siebie. Łączniki, farby i inne akcesoria będą przechowywane w pomieszczeniu zadaszonym, zamkniętym z podłogą wyniesioną ponad poziom terenu.

3. Sprzęt

3.1 Sprzęt do zabezpieczeń antykorozyjnych

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- Przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok.
- Nanoszenia powłok.
- Kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

Inżynier może polecić Wykonawcy użycie próbne sprzętu i wykonanie badań jakości wykonanych próbek. Sprzęt używany do robót malarskich powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w kartach technologicznych i zaleceniach producentów poszczególnych rodzajów farb. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.1.1. Sprzęt do mycia konstrukcji

Mycie konstrukcji należy przeprowadzić urządzeniami wysokociśnieniowymi dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, umożliwiającym czyszczenie konstrukcji strumieniem ciepłej wody (o temp. ok. 50 st.C) pod ciśnieniem większym od 20MPa.

3.1.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolwionego i suchego powietrza.

3.1.3. Sprzęt do metalizacji.

Metalizacja objęta przedmiotem niniejszej SST powinna zostać wykonana w specjalistycznych zakładach cynkowniczych (tzw. cynkowniach), posiadających odpowiednie, bogate doświadczenie w realizacji robót o charakterze zgodnym z przedmiotem zamówienia oraz wyposażonych w odpowiednie piece cynkownicze o parametrach umożliwiających zabezpieczenie elementów projektowanych słupów stalowych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO-1461.

3.1.4. Sprzęt do malowania

Nakładanie farb można wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. W przypadku sprzętu mechanicznego, należy stosować hydrodynamiczne agregaty malarskie o wysokiej wydajności, stosowane do natrysku farb epoksydowych, dwuskładnikowych, o wysokiej lepkości i uziarnieniu pigmentu. Parametry techniczne zastosowanych agregatów, takie jak m.in.:

- Przełożenie pompy.
- Kąt natrysku.
- Średnica dyszy.
- Ciśnienie na wejściu.

powinny odpowiadać wymaganiom farb zestawu antykorozyjnego przyjętego do wymalowania. Prawidłowe ustawienie parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.1.5. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, po nośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

3.1.6. Sprzęt do robót spawalniczych

- Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.
- Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.
- Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.
- Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:
 - spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
 - sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.
 - stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją; Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

3.1.7. Sprzęt do połączeń na śruby Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykaz zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

3.1.8. Sprzęt do montażu kotew wklejanych

Otwory należy wiercić przy pomocy wiertnicy. Usytuowanie otworów wg szablonów. Montaż kotew przy pomocy wiertarek udarowych.

4. Transport

4.1. Transport zewnętrzny (od dostawcy na miejsce budowy).

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Konstrukcja przed wysyłką powinna być zabezpieczona przed korozją i wysyłana w kolejności uzgodnionej z wykonawcą montażu. 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. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy.

4.2. Transport wewnętrzny – ładunek i wyładunek.

Urządzenia transportowe stosowane w transporcie wewnętrznym i przeładunkach powinny być sprawne oraz bezpieczne. W celu zapewnienia pełnego bezpieczeństwa obsługa tych urządzeń powinna być pouczona o ich działaniu, o posługiwaniu się nimi oraz o zachowaniu się w ich pobliżu, na co należy uzyskać pisemne potwierdzenie pracowników.

4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. 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 prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. Wykonanie robót

5.1. Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

5.2. Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

5.3. Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń według załączonej tabeli.

Rodzaj odchyłki	Element konstrukcji	Dopuszczalna odchyłka
Nieprostoliniowość	Pręty, blachownice, słupy, części ram	0,001 długości lecz nie więcej jak 10 mm
Skręcenie pręta	-	0,002 długości lecz nie więcej niż 10 mm
Odchyłki płaskości półek, ścianek środkowych	-	2 mm na dowolnym odcinku 1000 m
Wymiary przekroju	-	do 0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
Przesunięcie środka	-	0,006 wysokości
Wygięcie środka	-	0,003 wysokości

Długość elementu		
Wymiar nominalny mm	Dopuszczalna odchyłka wymiaru mm	
	przyłączeniowy	swobodny
do 500	0,5	2,5
500-1000	1,0	2,5
1000-2000	1,5	2,5
2000-4000	2,0	4,0
4000-8000	3,0	6,0
8000-16000	5,0	10,0
16000-32000	8,0	16,0

5.3.1. Połączenia spawane

- (1) Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziń widocznych gołym okiem.
Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.
- (2) Wykonanie spoin
Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą: o 5% - dla spoin czołowych o 10% - dla pozostałych dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.
- (3) Wymagania dodatkowe takie jak:
 - obróbka spoin
 - przetopienie grani

- wymaganą technologię spawania może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.

(4) Zalecenia technologiczne

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

5.3.2. Połączenia na śruby

Wymagania połączenia na śruby;

- długość śruby powinna być taka, aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.
- śruby ze stali nierdzewnej powinny być osłonięte koszulkami igielitowymi dla zapewnienia izolacji konstrukcji ocynkowanej z stalą nierdzewną.

5.4. Wymagania dotyczące robót antykorozyjnych.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D- 00.00.00. Wszystkie roboty związane z wykonaniem powłoki antykorozyjnej należy realizować na wytwórni. Na budowie przewiduje się zabezpieczenie antykorozyjne jedynie styków montażowych balustrad.

5.4.1. Projekt technologiczny i harmonogram

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego określający:

- Rodzaj materiałów z uwzględnieniem wymogów podanych w pkt. 2 niniejszej SST.
- Grubości warstw.
- Wymogi odnośnie przygotowania powierzchni.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.

5.4.2. Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie wykonywania prac:

- Datę i godzinę czynności.
- Rodzaj stosowanych materiałów.
- Temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy.
- Wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg ISO 8501 ~ I.
- Wyniki oceny profilu chropowatości wg ISO 8503-2.
- Wyniki oceny zapylenia wg ISO 8502-3.
- Wyniki oceny zatluszczeń wg PN-701H-97052.
- Wyniki oceny czystości jonowej wg projektu punkt 3.5.
- Podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.
- Wyników pomiaru grubości warstw po wyschnięciu.
- Wyników pomiaru przyczepności.
- Obmiaru robót.
- Potwierdzeń Inżyniera.

5.5. Zakres wykonywanych robót

5.5.1. Przygotowanie powierzchni do nakładania powłok antykorozyjnych.

Przed przystąpieniem do czyszczenia właściwego należy dokonać czyszczenia wstępnego. Wstępne oczyszczanie usuwa zgrubnie, luźne zanieczyszczenia oraz powinno usunąć zatłuszczenia i pyły. Po oczyszczeniu wstępnym można przystąpić do czyszczenia właściwego. Powierzchnie elementów stalowych przeznaczone do metalizacji nie mogą posiadać zadziorów, odprysków po spawaniu, śladów żużla spawalniczego. Ostre krawędzie muszą być wyokrąglone promieniem 2 mm.

Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Powierzchnia elementów po odtłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów. W sytuacjach, gdy na powierzchniach przewidzianych do zabezpieczenia występują wyraźne tłuste plamy olejowe, należy stosować odtłuszczenie rozpuszczalnikowe. Stosuje się przecieranie powierzchni pędzlem lub wycieranie czystymi szmatami. Jako rozpuszczalników używa się benzyny ekstrakcyjnej, lakowej. Należy to traktować jako wstępną operację przed myciem wodą pod wysokim ciśnieniem oraz alkaliczną kąpielą odtłuszczającą. Czyszczenie właściwe powierzchni zabezpieczanych elementów stalowych powinno polegać zasadniczo na trawieniu w kwasie.

Wymaga się, aby powierzchnia materiału zabezpieczanego podłoża była metalicznie czysta przed zanurzeniem w kąpeli cynkowej. Zanieczyszczenia powierzchni, które nie mogą być usunięte w procesie trawienia (np. zanieczyszczenia zawierające węgiel, olej, smar stały, żużel itp.), należy usunąć przed trawieniem, stosując metodę strumieniowo-ścierną oraz następnie czyszczenie z resztek piasku w strumieniu sprężonego powietrza. Powierzchnie należy uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli przy dalszej obróbce nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk.

Wytrawione w kwasie słupy należy poddać procesowi dokładnego płukania, które powinno usunąć ślady kąpeli trawiącej oraz wszelkie osady (które mogłyby wpłynąć na pogorszenie jakości powłoki). Proces przygotowania powierzchni do metalizacji zanurzeniowej powinien obejmować następujące etapy:

- Odtłuszczenie -usunięcie zanieczyszczeń w postaci olejów, smarów itp. Zgrubnie oczyszczone wyroby wkłada się do alkalicznej kąpeli odtłuszczającej.
- Czyszczenie strumieniowo-ściernie zanieczyszczeń które nie mogą być usunięte w procesie trawienia.
- Trawienie - usunięcie rdzy, nagaru, zgorzeliny (rozcieńczony kwas mineralny rozpuszcza rdzę i zgorzelinę aż do uzyskania czystej metalicznej powierzchni)
- Płukanie (strumieniem wody) -usunięcie kwasu solnego po trawieniu.
- Topnikowanie -zwiększenie przyczepności cynku do stali.

Topnikowanie polega na zanurzeniu pokrywanych przedmiotów w roztworze odpowiednich związków chemicznych lub ich mieszanin. Topnik oczyszcza powierzchnię pokrywanego metalu z pozostałości tlenków, zapobiega jej utlenieniu przed wprowadzeniem do kąpeli stopionego cynku. Topniki ułatwiają zwilżenie pokrywanych powierzchni przez ciekły metal oraz wspomagają reakcję między powierzchnią stali a roztopionym nakładanym metalem.

Topnikowanie może być wykonywane metodą suchą lub moką. W metodzie suchej przygotowany element należy zanurzyć w wodnym roztworze topnika, następnie wyjąć i osuszyć. W metodzie mokrej oczyszczony i wypłukany mokry element należy wprowadzić do kąpeli metalowej przez warstwę spienionego topnika. Funkcję topnika i obróbki wstępnej może spełniać również wyżarzanie w atmosferze utleniającej a następnie redukującej. Innym sposobem zastąpienia topnikowania przedmiotów stalowych może być oczyszczenie powierzchni zabezpieczanych elementów przez śrutowanie i następnie zanurzenie w gorącej wodnej emulsji olejowej. Takie metody nazywa się beztopnikowymi, a ich ważną zaletą jest wyeliminowanie toksycznych oparów tworzących się w trakcie zanurzania wyrobu w roztopionym metalu.

5.5.2. Nakładanie powłoki metalowej.

Nakładanie powłoki metalowej uzyskuje się przez zanurzenie zabezpieczanych elementów w stopionym metalu.

Warunkiem uformowania ciągłej powłoki zanurzeniowej jest dobra zwilżalność pokrywanego metalu, zależna zarówno od jego właściwości, od właściwości metalu nakładanego oraz od stanu powlekanej powierzchni. W wyniku zwilżania na powierzchni zabezpieczanych elementów stalowych powstaje cienka warstwa adsorpcyjna cieczy.

Jeżeli średnica atomu ciekłego metalu (cynku) jest zbliżona do średnicy atomu metalu podłoża to tworzy się warstwa faz międzymetalicznych w wyniku dyfuzji reaktywnej, stąd nazywa się tę warstwę -dyfuzyjną. Wytworzenie warstwy dyfuzyjnej jest warunkiem dobrej i trwałej przyczepności powłoki do podłoża. Fazy międzymetaliczne są jednakże twarde i kruche, mogą być więc przyczyną łuszczenia się powłoki, jeżeli warstwa dyfuzyjna jest zbyt gruba. Grubość tej warstwy reguluje się przez czas zanurzenia w kąpeli. Na warstwie dyfuzyjnej krystalizuje po wyjęciu elementu z kąpeli, warstwa zewnętrzna o składzie kąpeli. Grubość tej warstwy reguluje się przez zgarnianie nadmiaru ciekłego metalu albo zdmuchiwanie strumieniem gazu, tuż powyżej miejsca wynurzania wyrobu z kąpeli.

Obróbka końcowa sprowadza się do wyrównania grubości nakładanej powłoki, wygładzenia jej oraz poprawy właściwości i wyglądu. Poprawę właściwości powłoki metalizacyjnej można uzyskać drogą obróbki cieplnej. Wymagania w stosunku do powłoki cynkowej natryskiwanej ogniowo:

- Grubość 80~m (pomiar. ocena i odchyłki od wyspecyfikowanej grubości zgodnie z normą PN-EN 22063).
- Pozostałe wymagania wg PN-EN ISO 1461 Powłoka cynkowa nanoszona na stal metodą zanurzeniową.

Powłoki cynkowe należy w pierwszej kolejności uszczelnić powłoką technologiczną z farby zwanej sealerem o gr. ok. 30 μm (wartość niemierzalna), a następnie należy pokryć powłokami malarskimi min. gr. 160 μm wg rodzaju i zasad określonych w SST D-14.02.00. Do czasu nałożenia powłok malarskich powłoki cynkowe muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

5.5.3. Nakładanie powłok malarskich

Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

Ponadto:

- Prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w instrukcji stosowania farby.
- Temperatura powietrza powinna być zawsze wyższa o min. 3st.C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności.
- Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły.
- Należy przestrzegać wymagań wilgotności i temperatury podanych w karcie producenta.
- Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu, deszczu oraz innych zanieczyszczeń i sezonowała się w warunkach podanych przez producenta.
- Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw oraz odstępów czasowych do nanoszenia następnej warstwy.

Powłokę malarską należy wykonywać jedynie na powierzchniach ocynkowanych.

Powierzchnie zabezpieczanych segmentów, w miejscach przewidzianych spawanych połączeń montażowych, należy okleić taśmą na szerokość min. 50 mm.

5.5.3.1. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów należy sprawdzić ich atesty, świadectwa kontroli jakości dla każdej

partii wyrobu oraz właściwość oznakowania pojemników z farbami. Producent musi dostarczyć również karty bezpieczeństwa, w których zawarte są informacje o związkach toksycznych w farbach.

Ponadto:

- Wszystkie dokumenty dotyczące farb, w tym również etykiety muszą być w języku polskim.
- Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach lub wymaganiach aprobowanych.
- Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprościć osad. Jeśli osadu nie da się rozprościć, materiał należy zdyskwalifikować.
- W przypadku zgęstnienia materiału malarskiego należy go rozcieńczyć do wartości lepkości umownej przewidzianej dla danego materiału zawartego w karcie producenta
- Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lniej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.

5.5.3.2. Wykonanie podkładu gruntującego

Powierzchnię metalizowaną (zabezpieczoną już wcześniej powłoką technologiczną wykonaną z farby zwanej sealerem) przed nakładaniem farby gruntującej, należy starannie odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolewy i przeciwwodny. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu, zanieczyszczeń. Podkład gruntujący należy nanosić zgodnie z zaleceniami producenta. Miejsca, na których występuje "gąbczastość" blachy, należy malować pędzlami.

Należy nanieść tyle warstw farby, aby otrzymać powłokę o grubości wg projektu. Czas schnięcia każdej powłoki podany jest w kartach producenta, przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża. Podkład gruntujący należy szczególnie starannie nakładać w miejscach łączenia elementów, na spoinach i krawędziach. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkowe warstwy, po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Powinny mieć one znacząco różny kolor od powłoki podstawowej.

5.5.3.3. Wykonanie międzywarstwy i malowanie nawierzchniowe

Międzywarstwę i farbę nawierzchniową należy nanosić do grubości wg projektu przestrzegając czasów między malowaniami podanych przez producenta. Na krawędzie i naroża należy nakładać więcej materiału niż na płaskie powierzchnie, wykonując w tych miejscach dodatkową warstwę, po wyschnięciu międzywarstwy. Powinna mieć ona znacząco różny kolor od powłoki podstawowej. Przy niższych temperaturach powietrza czas ten odpowiednio się wydłuża. W przypadku dłuższych niż podano w kartach technicznych przerw pomiędzy malowaniami powłoki należy odtłuścić i z szorstkować.

Powłoka poprzednia przed malowaniem powłoki następnej musi być czysta i nie zakurzona, jeśli z jakiś przyczyn powłoka uległa zabrudzeniu należy ją umyć lub odkurzyć. Zakłada się, że ostatnia warstwa nawierzchniowa ustroju nośnego będzie mieć kolor RAL zgodny z kolorystyką ekranu.

5.5.4. Wykonanie napraw i uzupełnień

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po transporcie itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczeniu do stopnia czystości Sa 2,5 naniesieniu powłoki metalicznej i wszystkich warstw malarskich. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie.

Wszystkie prace antykorozyjne /także naprawy/ muszą być wykonane w odpowiednich

warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od. +10st.C do +40 st. C, przy wilgotności niższej niż 80%, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3st.C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. W związku z powyższym niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich na wolnym powietrzu we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa.

5.5.5. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym należy w czasie do utwardzenia się zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu oraz tak dobierając warunki wykonywania prac, żeby panująca temperatura i wilgotność nie wstrzymała utwardzania się powłok

5.6. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

Przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni pod powłoki antykorozyjne należy przestrzegać zasad bhp. Pracownik powinien być zaopatrzony w kombinezon roboczy i okulary ochronne.

Przy pracach związanych z 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.

Przy pracach związanych z myciem szmatami zamoczonymi w rozpuszczalniku należy przestrzegać zasad bhp odpowiednich dla danej klasy rozpuszczalnika. Robotnicy powinni być wyposażeni poza kombinezonem ochronnym również w maski ochronne.

W całym okresie wykonywania zabezpieczeń należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów ppoż. i bhp.

5.7. Montaż konstrukcji

5.7.1. Wymagania ogólne

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki w mm	
Na powierzchni betonu	rzędna fundamentu do 2,0	rozstaw śrub 2,0
Na podlewce	Do 10,0	

5.7.2. Montaż kotew

Montaż kotew odbywa się zgodnie z instrukcją producenta. Otwory wiercone są wiertłami koronkowymi.

5.7.3. Montaż słupów

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	odchylenie osi słupa względem osi teoretycznej	5 mm
2	odchylenie osi słupa	od pionu $h/300$ mm
3	strzałka wygięcia	$h/750$ lecz nie więcej słupa niż 15 mm
4	wygięcie belki lub	$1/750$ lecz nie więcej wiązara niż 15 mm
5	odchyłka strzałki montażowej	0,2 projektowanej

5.8. Wykonanie podlewki

Powierzchnia oczepu pod stopą słupa stalowego musi być oczyszczona z „mlecza” przed wykonaniem podlewki

Podlewkę wykonuje się zgodnie z instrukcją producenta.

6. Kontrola jakości robót;

6.1. Kontrola jakości robót antykorozyjnych

6.1.1. Zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót antykorozyjnych na stalowych drogowych obiektach mostowych podano w "Zaleceniach do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" wydanych jako załącznik do Zarządzenia nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku .

Kontroli jakości robót podlegają następujące elementy tego procesu:

- Kontrola materiałów.
- Kontrola warunków wykonania robót.
- Kontrola jakości wykonanych robót i ocena wykonanego pokrycia zabezpieczającego.

6.1.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Kontrola ta obejmuje następujące materiały:

- Do zmywania i odtłuszczania powierzchni.
- Do oczyszczania powierzchni z produktów korozji.
- Do metalizowania.
- Do malowania.

Kontrola materiałów do zmywania, odtłuszczania i metalizacji sprowadza się do sprawdzenia ich zgodności z normami przedmiotowymi, sprawdzenia atestów i świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Kontrola ścierniwa do oczyszczarek strumieniowo-ściernych o obiegu otwartym polega na sprawdzeniu:

- Rodzaju używanego ścierniwa.
- Pochodzenia piasku: czy jest to piasek ostro krawędziowy czy rzeczny o ziarnach zaokrąglonych.
- Zawartości pyłów i drobnych frakcji poniżej 0,4 mm.
- Uziarnienia. Kontrola materiałów do malowania polega na sprawdzeniu:
- Rodzaju używanych materiałów i ich zgodności z dokumentacją techniczną.
- Parametrów materiałów zgodnie z normami przedmiotowymi.
- Atestów na materiały.

Ocena materiałów malarskich powinna być oparta na atestach producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu na każdą jego partię, a na życzenie odbiorcy farb do okazania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego i wygląd farby w każdym pojemniku. Przed użyciem farby należy sprawdzić jej datę ważności. Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą ISO 1513 i zapisać w raporcie:

- Stan opakowania.
- Ocenę kożuszenia.
- Konsystencję (np. żelowanie).
- Rozdział faz.
- Obecność zanieczyszczeń.
- Osad.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Farby żelowane nie nadają się do użytku. Przy stwierdzeniu suchego, twardego osadu farba nie nadaje się do użytku. Osad miękkie należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych lub aprobat technicznych należy wyeliminować.

6.1.3. Kontrola warunków wykonania.

Kontrola ta polega na sprawdzeniu przestrzegania warunków prowadzenia prac antykorozyjnych podanych w pkt. 5 niniejszej SST. Wynik kontroli należy wpisać do Dziennika Budowy.

6.1.4. Kontrola jakości wykonanych robót i ocena wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Kontrola ta i ocena związane są z odbiorami robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) i odbiorem końcowym. Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące roboty:

- Zmycie i odtłuszczenie powierzchni.
- Przygotowanie powierzchni do zabezpieczenia.
- Nałożenie warstwy metalizacyjnej.
- Nałożenie powłoki technologicznej.
- W razie konieczności szpachlowanie szczelin.
- Dodatkowe zabezpieczenie krawędzi elementów.
- Wykonanie podkładu gruntującego.
- Wykonanie międzywarstwy.
- Wykonanie min. dwóch warstw nawierzchniowych

Przed czyszczeniem powierzchni przeznaczonej do metalizacji należy sprawdzić:

- Wykonanie prac hawerskich ewentualne wady powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom P3 wg ISO 8501-3
- Zaokrąglenie krawędzi -wymaga się aby wszystkie krawędzie zostały wyokrąglone co najmniej do promienia 2 mm.
- Szlifowanie skalopsów i otworów.
- Zeszlifowanie powierzchni materiału utwardzonego i krawędzi elementów ciętych na gorąco.
- Odtłuszczenie powierzchni stwierdzające brak zatłuszczeń wg PN-H-97052.
- Jakość ścierniwa wg ISO 11126.

Wymagania dla powierzchni oczyszczonej strumieniowo-ściernie:

- Stopień czystości wg PN-EN ISO 8501-1 (wg pkt.5.1.) -Sa3
- Profil chropowatości powierzchni (dla powierzchni natryskiwanych ciepłnie) -"medium" wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G) -chropowatość Rz >50 ~m
- Odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3: 1992.

Ocenę jakości metalizacji należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy żarówki 100 W z odległości ok. 30 cm. Po wykonaniu metalizacji należy sprawdzić czy powłoka jest całkowicie jednorodna., o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych.

Oceny jakości powłoki antykorozyjnej dokonuje się pod kątem grubości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki metalizacyjnej lub malarskiej charakteryzowanej przez klasę staranności. Badania przeprowadza się na suchych i wysezonowanych (powłokach).

Pomiar przyczepności wykonuje się na początku wykonywania zabezpieczeń na pełnej grubości systemu antykorozyjnego, a następnie jedynie w przypadku wątpliwości bądź na żądanie Inżyniera.

Można stosować:

- Pomiar za pomocą nacięcia krzyżowego pojedynczym ostrzem według ASTM 3359-95: dwa nacięcia o długości 40mm dokonuje się pod kątem 30-45°. Dopuszczalny jest stopień powyżej 2A tzn. strzępy odpadającej powłoki wzdłuż przecięcia nie powinny być większe niż 1,6mm po każdej stronie od skrzyżowania linii.
- Odrzywową metodę oznaczania przyczepności według ISO 4624:1978. Metoda polega na przyklejaniu do powierzchni krążków stalowych o określonych wymiarach i pomiarze siły potrzebnej do ich oderwania. Powłoki powinny mieć wartość przyczepności do podłoża i międzywarstwowej powyżej 5:MPa.

Po dokonaniu pomiaru należy uzupełnić zniszczoną powłokę tą samą technologią, jaką stosowano uprzednio przy zabezpieczeniu. Pomiar grubości powłok należy wykonać zgodnie z ISO 2808:1997. Miejsca pomiarów na elementach stalowych należy wybierać zgodnie z EN 10238 (pokazane na rysunku w "Zaleceniach ...").

Do pomiaru używa się przyrządu miernika elektromagnetycznego z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Miernik kalibruje się na powierzchni gładkiej zgodnie z normą ISO 2808. Do kalibracji używa się wzorców o grubości zbliżonej do założonej grubości powłoki antykorozyjnej. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby wyniki pomiarów wykazywały wartość powyżej 0,9 wartości nominalnej a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być wyższa od trzykrotnej grubości nominalnej. Ilość punktów pomiarowych powinna być nie mniejsza niż 3 dla każdego słupa.

Jako punkt pomiarowy przyjmujemy średnią arytmetyczną z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm. Oceny klasy staranności dokonuje się zgodnie z "Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" na powłoce nawierzchniowej. Na pozostałych powłokach należy sprawdzić, czy nie występują wady niedopuszczalne. Wzorce klas staranności i wad niedopuszczalnych podane są w "Zaleceniach ... ". Należy wymagać, aby na żadnej powłoce nie było wad niedopuszczalnych, a powłoka nawierzchniowa co najmniej na 70% powierzchni klasę staranności II, a na 30% -klasę staranności III.

6.2. Kontrola jakości robót montażowych.

6.2.1. Kontrola montażu kotew wklejanych

Sprawdzeniu podlega usytuowanie kotew na oczepie.

Należy sprawdzić:

- min. odległości kotew od brzegu oczepu
- odległości pomiędzy kotwami (dopuszczalna odchyłka 1 mm)
- głębokość wklejenia kotew (dopuszczalna odchyłka 3 mm)

6.2.2. Kontrola montażu słupów stalowych

Należy sprawdzić prawidłowość montażu zgodnie z pkt.5.7.3

6.2.3. Kontrola wykonania podlewek

Należy sprawdzić:

- zgodność użytego materiału z pkt.2.3.2
- zgodność wykonania z instrukcją producenta

7. Obmiar robót.

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ilości przewidywanej stali profilowej zestawiono w Przedmiarze Robót, w którym uwzględniono dodatki na wykonanie spoin oraz styki montażowe.

7.2. Jednostka obmiarowa stali

Jednostką obmiarową jest 1kg konstrukcji stalowej ocynkowanej i pomalowanej.

Do obliczania należności przyjmuje się ilość (kg) zmontowanej konstrukcji.

Ilości przewidywanej ilości stali profilowej zestawiono w Przedmiarze Robót, w którym uwzględniono dodatki na wykonanie spoin oraz styki montażowe.

7.3. Jednostka obmiarowa kapturka osłaniającego.

Jednostka obmiarowa kapturka jest dostawa i montaż (szt.) kapturka osłaniającego kotwy.

7.4. Jednostka obmiarowa drzwi awaryjnych.

Jednostką obmiarową jest 1 szt. drzwi awaryjnych.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wszystkie roboty objęte niniejszym rozdziałem podlegają Odbiorowi Częściowemu wg zasad ujętych w Specyfikacji D- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Rodzaje odbiorów

8.2.1. Odbiór zmontowanej konstrukcji stalowej.

Odbiór konstrukcji powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy.

Odbiór powinien polegać na:

- sprawdzeniu zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,
- sprawdzeniu grubości powłok (ocynku i farby),
- sprawdzeniu głębokości i średnicy wywierconych otworów pod kotwy,
- sprawdzeniu montażu kotew zgodnego z instrukcją producenta,
- wyczyszczeniu powierzchni oczepu pod słupem poprzez „groszkowanie”,
- sprawdzeniu wypionowania słupów
- sprawdzeniu wypełnienia ekspansywną samo rozlewną i bezskurczową zaprawą cementową

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne"

9.2. Cena jednostki obmiarowej konstrukcji stalowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich czynników produkcji, czyli zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót będących tematem niniejszej SST,
- przygotowanie otworów pod kotwy wklejanych,
- zakup i montaż kotew wklejanych,
- wyczyszczenie powierzchni oczepu pod słupem poprzez „groszkowanie”,
- zakup i montaż gotowych słupów,
- wypionowanie słupów,
- wypełnienie ekspansywną samorozlewną i bezskurczową zaprawą cementową przestrzeni pod słupami
- oczyszczenie terenu robót z odpadów konstrukcji,

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty dźwigów oraz ewentualnych rusztowań i pomostów roboczych niezbędnych do wykonania i montażu konstrukcji stalowych wraz z ich rozbiórką.

9.3. Cena jednostki obmiarowej kapturka osłaniającego.

Cena jednostkowa obejmuje zakup gotowych kapturków osłonowych oraz ich montaż na kotwach.

9.4. Cena jednostki obmiarowej drzwi awaryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie słupów stalowych do zamocowania konstrukcji drzwi
- zakup i dostawę na budowę kompletu drzwi awaryjnych
- montaż drzwi awaryjnych
- oczyszczenie terenu robót
- w cenie jednostkowej mieszczą się również koszty dźwigów oraz ewentualnych rusztowań niezbędnych do montażu drzwi.

10. Przepisy związane

Jeżeli szczególne warunki wykonania robót przytoczone w Kontrakcie nie przewidują inaczej, Wykonawca stosuje się w pełni do wymagań i zaleceń poniższych przepisów. Wykonawca nie będzie rościł żadnych kosztów związanych ze spełnieniem postanowień poniższych dokumentów.

10.1. Normy

PN-ISO 8501-1	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (kolorowe wzorce)
ISO 8502-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości po wierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych do malowania. Metoda taśmy przylepnej.
ISO 8502-6	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości

Specyfikacje Techniczne

ISO 8502-9	powierzchni. Badania wyrywkowe rozpuszczalnych zanieczyszczeń. Metoda Bresla. Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwa do stosowania w warunkach terenowych metoda konduktometryczna oznaczania rozpuszczalnych w wodzie soli
ISO 8504-2	Obróbka strumieniowo-ścierna
ISO 12944-7: 1997	Wyroby lakierowe – Zabezpieczenie stali przed korozją ochronnymi zestawami malarskimi Część 1: Ogólne wprowadzenie Część 2: Klasyfikacja środowisk korozyjnych Część 3: Wytyczne projektowe Część 4: Typy powierzchni i jej przygotowanie Część 5: Ochronne systemy powłokowe Część 6: Laboratoryjne metody badania powłok Część 7: Wykonanie i nadzór nad pracami malarskimi Część 8: Specyfikacje dla zabezpieczeń nowych konstrukcji i prac renowacyjnych Farby i lakiery. Zniszczenia powłok malarskich. Oznaczenie intensywności, jakości i wielkości podstawowych typów defektów: Część 1: Ogólne zasady i schemat klasyfikacji Część 2: Określanie stopnia spęcherzenia Część 3: Określanie stopnia zardzewienia Część 4: Określanie stopnia spękania Część 5: Określanie stopnia złuszczenia Część 6: Określanie stopnia kredowania
ISO 2808: 1997	Wyroby lakierowe. Określenie grubości powłok
ISO 2431: 1993	Wyroby lakierowe. Określenie czasu wpływu przy pomocy kubków
PN-ISO 1512:1994	Wyroby lakierowe. Pobieranie próbek produktów w postaci płynu lub pasty
ASTM D 3559:1997	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metodą taśmy.
ISO 1513:1992	(PN-EN 21513) Farby i lakiery. Przygotowanie próbek do badań
ISO 3270:1984	(PN-EN 23270) Wyroby lakierowe i surowce. Temperatura i wilgotność do aklimatyzacji i badań.
PN-EN ISO 1460:2001	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na metalach żelaznych. Oznaczenie masy jednostkowe metodą wagową.
PN-EN ISO 1461:2001	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe.
PN-93/H-82200	Cynk.
PN-87/H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych
PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

10.2. Inne dokumenty

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych wydane jako załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.