

**M-14.01.00      KONSTRUKCJE STALOWE ZE STALI GATUNKU 18G2A**

**M-14.02.00      ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI  
STALOWEJ**

**M-14.01.00 KONSTRUKCJE STALOWE ZE STALI GATUNKU 18G2A****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia elementów obiektu mostowego w związku z remontem mostów w miejscowości Słońsk w ciągu ulicy Puszkina i ulicy Moniuszki.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna 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 mają zastosowanie przy wykonaniu konstrukcji stalowej ustroju nośnego, konstrukcji stabilizującej poprzecznicę oraz konstrukcji podparcia dla balustrady i rurociągu.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

1.4.1. **Kontrola wewnętrzna** - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.4.2. **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 zamówieniu.

1.4.3. **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.

1.4.4. **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.

1.4.5. **Atest „rodzaj 2.2”** - Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby stali konstrukcyjnej są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" 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

Zgodnie z obowiązującą normą PN-82/S-10052 Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej zastosowano stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości gatunku 18G2A, o właściwościach wg PN-86/H-84018 oraz PN-82/S-10052.

W związku z wprowadzeniem nowej normy PN-EN 10025:2004, mającej od marca 2005 roku status Polskiej Normy, dopuszcza się do stosowania stal o właściwościach nie gorszych niż 18G2A, jeżeli jest objętą powyższą Normą.

#### 2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Zgodnie z normą PN-EN 10204 odbiór stali z wytwórni następuje na podstawie Świadcstwa odbioru 3.1.

### 2.4. Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wymagania dotyczące tolerancji blach grubych walcowanych na gorąco powinny być zgodne z EN 10029, z tolerancjami grubości do klasy A włącznie.

Tolerancje grubości blach grubych ciętych z taśm walcowanych na gorąco w sposób ciągły powinny być zgodne z EN 10051.

### 2.5. 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 łączników lub 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.

Dla śrub montażowych, podkładek i nakrętek oraz elektrod, drutów spawalniczych i topników muszą być spełnione wymagania odpowiednich norm przedmiotowych.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Do spawania należy używać elektrod otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego dostosowanych do gatunku zastosowanej stali i do zastosowanych metod spawania – wg norm przedmiotowych.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

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.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" 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 następujących elementów:

- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu.
- ze względu na możliwość wybożenia 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 takie jak śruby, nakrętki 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.

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-K-02057 i PN-K-02056.

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 suchym i 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

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany.

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 normach przedmiotowych.

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 elektrod

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.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

##### 5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

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.

### 5.1.2. Program wytwarzania 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
- 3) projekt technologii spawania
- 4) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach
- 5) inne informacje żądane przez Inżyniera

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca.

### 5.1.3. Program scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu scalania konstrukcji na miejscu budowy. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy
- 3) projekt montażu
- 4) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego
- 5) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania
- 6) projekt technologii spawania
- 7) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji
- 8) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera.

### 5.1.4. 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.

### 5.1.5. Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach: Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni) i Budowy (w trakcie montażu).

## 5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

### 5.2.1. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, ale tak, by zachowane były wymagania PN-89/S-10050. Można stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem  $r=2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania. Po cięciu tlenowym

powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużlu, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Rodzaj obróbki ciętych powierzchni powinien być określony na rysunkach warsztatowych.

### 5.2.2. Prostowanie i gięcie elementów

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

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-89/S-10050 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- Podgrzanie do temperatury nie niższej niż  $750^{\circ}\text{C}$
- Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu
- Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.
- Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , bez użycia wody.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

### 5.2.3. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Wymagania ogólne dotyczące spawania stali powinny być zgodne z EN 1011-2.

Niezależnie od tego powinny być spełnione warunki podane poniżej.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . 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/sek, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

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

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

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane tak, aby grań była jednolita i gładka. 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.

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

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

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%.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Brzegi i powierzchnie elementów powinny być przygotowane do spawania zgodnie z projektem technologii spawania.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem. Dla każdego rodzaju spoiny i dla każdej grubości blachy (elementu łączonego) w projekcie warsztatowym oraz w PZJ należy przedstawić odpowiednia Kartę procesu spawania.

#### 5.2.4. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych M.14.02.00. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### 5.2.5. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy następuje po przeprowadzeniu kontroli odbiorczej, na podstawie której powinno być wydane Świadectwo odbioru 3.1. zgodnie z EN 10204:2004.

### 5.4. Składanie konstrukcji

#### 5.4.1. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinny 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
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę

#### 5.4.2. 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 pomocniczych (włączając w to spoiny szepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń



ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami EN 1011-2 oraz PN-89/S-10050 i pkt 5.2.3.

#### 5.5. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. 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.

Wytwórca mus przedstawić Świadectwo odbioru 3.1 wg EN 10204:2004.

#### 6.2. Sprawdzenie jakości materiałów

##### 6.2.1. Badania kontrolne 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.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz o cechowanie śrub i nakrętek.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

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

Wymagania dotyczące tolerancji blach grubych walcowanych na gorąco powinny być zgodne z EN 10029, z tolerancjami grubości do klasy A włącznie.

Tolerancje grubości blach grubych ciętych z taśm walcowanych na gorąco w sposób ciągły powinny być zgodne z EN 10051.

Poza tym powinny być spełnione następujące warunki:

##### 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 skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie 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.

### 6.3.4.. 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, 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

### 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. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległości co 1 m.

Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane 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

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.

#### a) Badania makroskopowe

Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi Wykonawca.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie albo materiale w jej sąsiedztwie.

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

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775.

#### b) Badania ultradźwiękowe

Spoiny powinny być poddane badaniom ultradźwiękowym zgodnie z projektem technologii spawania. Inżynier uprawniony jest do zażądania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według PN-89/S-10050.

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

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-89/M-70055/02.

Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych.

### 6.4.3. Klasy spoin i usuwanie wad spawania

Wymagane zakres i rodzaj wad złączy spawanych, wg PN-M-69775:

- Klasy W1 dla złączy specjalnej jakości
- Klasy W2 dla złączy normalnej jakości

Spoiny czołowe powinny osiągać klasy, wg PN-M-69772:

- spoiny o specjalnej jakości, Klasa R1
- spoiny o normalnej jakości, Klasa R2

lub równoważne wg aktualnie obowiązujących Polskich Norm.

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

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.

### 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.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu..

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 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
- Ciężaru łączników do współpracy z betonem nie wlicza się do tonażu konstrukcji
- 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  $0,01\text{m}^2$ .

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.2. Odbiory częściowe i końcowe

Odbiorom częściowym będą podlegały wzmocnienia poszczególnych elementów w zakresie przygotowania elementu do spawania i po zakończeniu spawania.

Konstrukcja pomostu do obsługi łożysk podlega odbiorowi końcowemu.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt. 9.1. ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje odpowiednio:

w zakresie wytwarzania konstrukcji:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie rysunków warsztatowych i montażowych,
- wykonanie badań elementów stalowych oraz wykonanie poleceń Inżyniera z tym związanych,
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie,
- kontrolę kwalifikacji spawaczy, prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących,
- oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie;

w zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- wykonanie i rozbiórkę konstrukcji rusztowaniowej i stężeń montażowych,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów,
- stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie, w tym montaż łączników
- badanie połączeń,
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska
- uprzątnięcie miejsca robót

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy:

1. PN-89/S-10050 Obiekty. Mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
2. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
3. PN-EN 10025-1 Hot rolled products of structural steels - Part.1: General technical delivery conditions
4. PN-EN 10025-2 Hot rolled products of structural steels - Part.2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels
5. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
6. EN 10029 Hot rolled steel plates 3 mm thick or above - Tolerances on dimensions, shape and mass
7. EN 10051 Continuously hot-rolled uncoated plate, sheet and strip of non-alloy and alloy steels - Tolerances on dimensions and shape
8. EN 1011-2 Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 2: Arc welding of ferritic steel
9. PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
10. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
11. PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
12. PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość.
13. PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.
14. PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszcz. odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia
15. PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.
16. PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.
17. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
18. PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
19. PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
20. PN-75/H-69014 Przygotowanie brzegów do spawania.
21. PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
22. PN-83/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.
23. PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.
24. PN-85/H-93001 Walcówka i pręty walcowane na gorąco ze stali węglowej wyższej jakości i stopowej konstrukcyjnej.
25. PN-84/H-69430 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
26. PN-91/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.
27. 28PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
28. PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
29. PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawania łukiem krytym
30. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

## **M-14.02.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ**

### **1. Wstęp**

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia elementów obiektu mostowego w związku z remontem mostów w miejscowości Słońsk w ciągu ulicy Puszkina i ulicy Moniuszki.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna 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 mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego przez pokrywanie powłokami malarskimi, uprzednio oczyszczonych powierzchni stalowych konstrukcji mostu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz określeniami podanymi w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne

1.4.1. **Czas przydatności wyrobu do stosowania** – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże

1.4.2. **Zestaw malarski** – zestaw materiałów powłokowych do ochrony antykorozyjnej konstrukcji ze stali ocynkowanej SikaCor EG-System, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

1.4.3. **Punkt rosy** – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

1.4.4. **Podkład gruntujący** – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia SikaCor EG-Sealer

1.4.5. **Międzywarstwa** – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp. SikaCor EG1

1.4.6. **Warstwa nawierzchniowa** – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska SikaCor EG4

### **2. Materiały**

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polska Normą lub Aprobata Techniczną, a także Karty Techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

### 2.1.2. Materiały pomocnicze

Tłuszcz należy usuwać produktami organicznymi, takimi jak:

- benzyna ekstrakcyjna,
- ksylen,
- lub inne zalecone przez Inżyniera.

Do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ściernie o wielkości ziarna 0,5 – 1,5 mm, np.:

- korund,
- elektrokorund wg PN-76/M-59111
- ścierniwo pomiedziowe wg PN-EN ISO 11126-3.

### 2.2. Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego

Należy stosować materiały malarskie, należące do zestawu malarskiego, nadające się na powierzchnie stalowe oczyszczone do SA 2,5. Kolor farb – zgodny z technologią zabezpieczenia antykorozyjnego.

Należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 129-1 przy eksploatacji jej w środowisku, dla którego kategoria korozyjności została określona w projekcie technologicznym zabezpieczenia antykorozyjnego (pkt. 5.2) Trwałość całkowitego zabezpieczenia powinna wynosić minimum 15 lat.

### 2.3. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

Na ocynkowaną powierzchnię należy zastosować system:

Nazwa systemu	Przygotowanie powierzchni	Grunt	Międzywarstwa	Nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
Malarski	Sa2,5, czyszczenie strumieniowo-ściernie	Epoksydowy SikaCor Poxicolor Primer HE rotbraun 80 μm	Epoksydowa SikaCor EG1 DB 702 80 μm	Poliuretanowa, alifatyczna, SikaCor EG4 DB 610 90 μm	250

Na warstwę gruntującą należy stosować farbę dwuskładnikową na bazie żywicy epoksydowej, przeznaczoną do wykonywania warstw gruntowych na podłożach oczyszczonych do Sa2 Gęstość  $\geq 1,5 \text{ g/cm}^3$ , zawartość części stałych w mieszaninie  $> 50\%$ , grubość suchej warstwy 100μm (nakładana w 1 warstwie).

Na międzywarstwę należy stosować farbę na bazie żywicy epoksydowej o grubości suchej warstwy 80μm (nakładana w 1 warstwie)

Na warstwę nawierzchniową należy stosować farbę dwuskładnikową poliuretanową, o gęstości  $\geq 1,4 \text{ g/cm}^3$ , zawartość części stałych w mieszaninie  $\geq 50\%$ , grubość suchej warstwy 90μm (nakładana w 1 warstwie).

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanymi przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki o wydajności 6-8 m<sup>3</sup>/minutę sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,6 – 1,2 MPa (na jedno stanowisko piaskarskie); sprężarka powinna mieć system osuszania i odolejania powietrza. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń.

#### 3.2. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

#### 3.3. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1 i 8501-2
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PrISO 8501-3
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PRrPN-EN-ISO 8503-3,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg ISO 8502-3,
- konduktometr do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy,
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok.

### 4. Transport

#### 4.1. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić  $+5\div 25^{\circ}\text{C}$ . Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,



## 4.2. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły przedstawione w Załącznikach do niniejszej ST i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program

Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
  - organizację brygad roboczych,
  - wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
  - sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
  - organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
  - technologię i organizację usuwania odpadów,
  - organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
  - podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
  - określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów cząstkowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego
- Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5.1.1. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- uprawnienia budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad ochrony antykorozyjnej mostowych konstrukcji stalowych oraz technologii stosowania materiałów,

Wymagania w stosunku do brygadzystów:

- znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do antykorozji konstrukcji stalowych, doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu, znajomość zasad i przepisów BHP

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do antykorozji stali, przeszkolenie na stanowisku pracy.

### 5.2. Przygotowanie powierzchni do malowania

Elementy konstrukcji przewidziane do malowania powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ścierniej). Przygotowanie powierzchni do malowania polega na jej oczyszczeniu do stopnia SA 2,5 oczyszczenia wg PN-ISO 8501-1.

Oczyszczenie polega na:

- odtłuszczeniu powierzchni stali z olejów lub smarów przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku, ostatnie przetarcie powinno być czystym rozpuszczalnikiem, nie zanieczyszczonym olejem czy smarem,
- usunięciu z powierzchni zanieczyszczeń w postaci rdzy, zgorzeli (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu, wyrównaniu spoin i zaokrągleniu krawędzi, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ścierniej;
- usunięciu zanieczyszczeń jonowych (należy oznaczyć zanieczyszczenia jonowe zgodnie z ISO 8502-9 i w przypadku poziomu wyższego od 15 mS/m usunąć je w procesie mycia pod ciśnieniem – najlepiej ciepłą wodą)
- wygładzeniu spoin oraz usunięciu topnika po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin
- wyokrągleniu wszystkich krawędzi promieniem nie mniejszym od  $r = 2 \text{ mm}$

W procesie czyszczenia strumieniowo-ściernego należy przestrzegać następujących zasad:

1. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
2. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
3. Na wolnym powietrzu piaskować tylko przy dobrej pogodzie.
4. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.
5. W celu uniknięcia nadmiernej chropowatości zaleca się stosowanie ścierniwa o granulacji:
  - korundu 0,8 – 1,2 mm,
  - ścierniwa pomiedziowego 0,4 – 3,2 mm.
6. Ścierniwo po każdorazowym użyciu należy oczyścić z produktów korozji.
7. Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni.
8. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej.

Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia aplikacji warstwy gruntującej powinien być krótszy niż:

- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej  $15^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej poniżej 65 %,

- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90 %.

Jeżeli przerwa będzie dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego odolwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Wygląd powierzchni po oczyszczeniu i spawaniu powinien odpowiadać wymaganiom P2 zgodnie z PrISO 8501-3.

Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o  $3^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od  $5^{\circ}\text{C}$  przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %.

### 5.3. Warunki wykonywania prac malarskich

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od +15 °C do +30 °C, a nie powinna być niższa niż +5 °C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80%, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze.

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10 °C i powinna być o 3 °C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

#### 5.4.1. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą ISO 1513 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Wzór protokołu z kontroli jakości farb podano w Załączniku 2A.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zżelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednorodnić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

Protokół ze sprawdzenia powierzchni do malowania wypełnić zgodnie z załącznikiem 2B.

#### 5.4.2. Nakładanie warstw farby

- Warstwę gruntującą należy nakładać natryskiem na odpowiednio przygotowaną i oczyszczoną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą. Grubość powłoki 80µm.
- Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby. Grubość powłoki 80µm.
- Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 23<sup>0</sup>C wynosi około 12 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki wynosi około 7 dni. Grubość powłoki 90µm.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2C.

Po wykonaniu wszystkich powłok Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2D.

#### 5.5. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- stanowiska w których prowadzone będą roboty antykorozyjne (czyszczenie, malowanie) muszą być zabezpieczone szczelnie przed możliwością dostania się do środowiska jakichkolwiek materiałów bądź substancji mogących zanieczyścić wodę, glebę czy powietrze; odpady po czyszczeniu – ścierniwo wymieszane ze starymi powłokami malarskimi i częściami korozji odtransportować na wysypisko odpadów przemysłowych,
- robotnicy muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony,
- w czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w benzynie ekstrakcyjnej. Po wyschnięciu powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.
- materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.
- powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej
- wszyscy pracownicy muszą posiadać aktualne badania wysokościowe.
- powinna zabezpieczona być asekuracja wodna i łączność telefoniczna z lądem.

#### 5.6. Ochrona środowiska

5.6.1. Wykonawca musi posiadać stosowne zezwolenie na prowadzenie działalności zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz.U. z 2010 Nr 185 poz. 1243) określając zasady postępowania z odpadami, a w szczególności zasady zapobiegania powstawaniu odpadów lub minimalizacji ich ilości, usuwania odpadów z miejsc ich powstawania, a także wykorzystania lub unieszkodliwiania odpadów.

5.6.2. Wykonawcę obowiązuje realizacja prac zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2008 nr 25 poz.150), które określa zasady ochrony środowiska oraz warunki korzystania z jego zasobów.

5.6.3. Zabezpieczenie robót prowadzonych na obiekcie mostowym należy do „Wykonawcy”.

5.6.4. W przypadku wykonywania renowacyjnych prac antykorozyjnych pod namiotem, przestrzeń przykryta powinna być przewietrzana.

5.6.5. Sposób prowadzenia robót związanych z renowacją zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować skażenia środowiska. Prace antykorozyjne muszą, być wykonane pod osłonami zapewniającymi ochronę wód i powietrza przed odpadami

- wynikającymi z obróbki strumieniowo- ścierniej oraz prac malarskich.
- 5.6.6. Odpady niebezpieczne Wykonawca musi usunąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 października w sprawie szczegółowych zasad usuwania, wykorzystania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych.  
Odpady chemiczne powstałe w wyniku wykonywanych robót „Wykonawca” obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Niedopuszczalne jest wylewanie tych odpadów do rzek, zbiorników wodnych lub do gleby.
- 5.6.7. Wszelkie inne odpady powstałe w wyniku wykonywanych robót „Wykonawca” obowiązany jest je zebrać i wywieźć na składowisko. Pozostałości są własnością Wykonawcy.
- 5.6.8. Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem terenu robót lub obiektu w przypadku stosowania pyłącej metody, przygotowanie podłoża należy do „Wykonawcy”.

*Uwaga:* Poszczególne składniki oraz ich nieutwardzona mieszanina mogą zanieczyścić wodę i nie wolno ich usuwać do gruntu, wód powierzchniowych ani kanalizacji.  
Należy zawsze doprowadzić do utwardzenia resztek materiału. Utwardzone resztki produktu można utylizować jak tworzywa sztuczne.

## 5.7. Wymagania BHP i PPOż.

- 5.7.1. Wykonawcę obowiązują zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych oraz przy obsłudze i konserwacji maszyn i urządzeń w związku z budową, przebudową, ochroną, i utrzymaniem dróg publicznych i mostów.
- 5.7.2. Rejony przeprowadzania prac niebezpiecznych, w trakcie których wydzielają się składniki wybuchowe lub szkodliwe dla zdrowia, powinny być wydzielone, a strefy zagrożenia oznakowane odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi zabraniającymi przebywania w nich osób nie zatrudnionych, wykonywania innych prac i posługiwania się otwartym ogniem
- 5.7.3. Pracownicy wykonujący piaskowanie muszą, być zaopatrzeni w sprzęt ochrony indywidualnej :
- kombinezon przeciwpyłowy,
  - hełm piaskarski ( hełmo-maskę z nadmuchem zewnętrznym powietrza do oddychania),
  - rękawice ochronne, pięciopalcowe.
- 5.7.4. W celu zabezpieczenia się przed szkodliwym działaniem substancji toksycznych pracownicy zatrudnieni przy pracach malarskich muszą stosować następujące środki ochronne:
- odzież ochronną
  - rękawice ochronne,
  - ochrony dróg oddechowych,
  - okulary ochronne osłaniające oczy,
  - krem ochronny zabezpieczający skórę twarzy.
- 5.7.5. Wykonawcę obowiązują przestrzeganie następujących rozporządzeń :

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca. 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-- montażowych i rozbiórkowych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 grudnia 2002 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu i metalizacji natryskowej .

Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych.

Ilość, rodzaj i rozmieszczenie podręcznego sprzętu gaśniczego w rejonie malowania powinna być zgodna z zasadami ochrony przeciwpożarowej.

Strefy zagrożenia Wykonawca musi oznaczyć tablicami i znakami informacyjno-ostrzegawczymi o treści informującej o zakazie wejścia osobom nieupoważnionym oraz rodzaju prowadzonych prac i występujących zagrożeń.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub Aprobata Techniczną. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej ST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania.

### 6.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

- wizualną ocenę stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami) szczególnie w miejscach szwów spawalniczych, złączy, miejsc trudnodostępnych, gdzie często pozostają zanieczyszczenia.
- badanie odłuszczenia wg PN-70/H-97052 lub ),
- badanie skuteczności odpylenia wg ISO 8502-3 (stopień zapylenia nie powinien być większy niż 3),
- sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni zgodnie z PrISO 8502-11

Ocenę powierzchni do malowania przeprowadza się bezpośrednio przed malowaniem.

### 6.3. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z ISO 2808 metoda 7B.

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Projektową:

- po zagruntowaniu
- po wykonaniu międzywarstwy,
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami,

spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym)

- grubość powłok
- przyczepność powłok
- stopień wyschnięcia powłoki
- Wygląd zewnętrzny powłoki

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 – 1,0 m od powierzchni.

Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu dobrze widoczny z odległości 0,5 – 1,0 m. Należy przyjąć 2-4 miejsc obserwacji na każde 100 m<sup>2</sup> malowanej powierzchni.

#### a) Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i kraterzy wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kraterzy przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

#### b) Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL.

Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tabeli 1).

**Tabela 1 Klasy jakości powłok malarskich**

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm <sup>2</sup>
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidacznijące się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kraterzy	Pojedyncze uklucia igłą	dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kraterzy
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

- Grubość powłok

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z ISO 2808:1997. Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od trzykrotnej grubości nominalnej. Liczba punktów pomiarowych powinna wynosić 5 dla każdego elementu konstrukcji stalowej mostu.

- **Przyczepność powłok**

Przyczepność powłok można testować metodą siatki nacięć wg PN-EN-ISO 2409, stosując nóż o odległościach między ostrzami 3 mm lub metodą odrywową (pull off) wg PN-ISO 4624. Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczba punktów pomiarowych powinna wynosić 10 na każde 1000 m<sup>2</sup>.

- **Stopień wyschnięcia powłoki – określa się wg PN-79/C-81519**

Protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz Karta Dokumentacji Powykonawczej zostały przedstawione w Załącznikach 2D i 3.

#### 6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok w okresie gwarancji

Przegląd robót antykorozyjnych wykonywać raz do roku, wyniki przedstawiać w Załączniku nr 4.

### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powłoki antykorozyjnej o projektowanej grubości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty

- Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem.
- Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przesło).
- Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

### 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:



- dostarczenie projektu technicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i ST,
- wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających, osłon,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, osłon i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań, zabezpieczeń i osłon,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z Wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów
- utylizacja odpadów,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-ISO 8501-1 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (kolorowe wzorce).
2. Aneks do PN-ISO 8501-1 Informacyjny dodatek do Arkusza 1. Reprezentatywne fotograficzne przykłady zmian wyglądu stali po obróbce strumieniowo-ścierniej z użyciem różnych ścierniw.
3. PN-ISO 8501-2 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce).
4. ISO-DIS 8501-3 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi (po cięciu) i innych wad powierzchniowych.
5. ISO/TR 8502-1 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Test na obecność rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.
6. ISO 8502-2 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Laboratoryjne metody oznaczania chlorków na oczyszczonej powierzchni.

7. ISO 8502-3 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania. Metoda taśmy przylepnej.
8. ISO 8502-4 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Określenie możliwości kondensacji pary wodnej na powierzchni przed malowaniem.
9. ISO 8502-5 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Oznaczanie chlorków na powierzchniach przed malowaniem. Metoda rurek wskaźnikowych.
10. ISO 8502-6 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Badania wrywkowe rozpuszczalnych zanieczyszczeń. Metoda Bresla.
11. ISO 8502-7 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania chlorków (projekt).
12. ISO 8502-8 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania siarczanów (projekt).
13. ISO 8502-9 Przygotowywanie podłoży 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.
14. ISO 8502-10 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów (projekt).
15. ISO 8002-11 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Możliwa do stosowania w warunkach terenowych analityczna metoda oznaczania wilgoci (projekt).
16. Pr PN-EN-ISO 8503-1 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, IBDiM, Warszawa, 2008.



## Załącznik 2

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

Załącznik 2A. Farby *)		
Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości Nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

\*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania lub metalizacji	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.)	
B4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.4	Stopień odpylenia	
B4.5	Profil powierzchni	
B4.6	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B8	Data przeprowadzenia oceny	
B9	Uwagi	

\*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

<b>Załącznik 2C. Nakładanie powłok</b>	
<b>Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*</b>	
C1	Obiekt
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem
C4	Rodzaj farby
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)
C6	Czas malowania
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania
C8	Grubość [ $\mu\text{m}$ ] ( liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)
C10	Data przeprowadzenia oceny
C11	Uwagi

\* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

<b>Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego</b>	
<b>POWŁOKI</b>	
D1	Obiekt
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach
D5	Wygląd:
D6	Grubość [ $\mu\text{m}$ ] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)
D7	Przyczepność całego systemu dop odłoża (w przypadkach wątpliwych)
D8	Przyczepność międzywarstwowa ( w przypadkach wątpliwych)
D9	Data przeprowadzenia oceny
D10	Uwagi

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

Nadzór producenta farb

.....

**Załącznik 3****KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

1	<b>Obiekt</b>				
2	Przygotowanie powierzchni:				
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....				
2.2	Metoda				
2.3	Rodzaj ścierniwa				
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1				
2.5	Stopień odpylenia wg ISO 8502-3				
2.6	Profil powierzchni wg Pr PN-EN-ISO 8503-2				
2.7	Zanieczyszczenia jonowe wg ISO 8502-9				
2.8	Uwagi o stanie podłoża				
3	Malowanie:				
3.1	Producent farb				
3.2	System powłokowy:				
	Nazwa farby	Kolor	Wymagana grubość	Nr partii, data produkcji	Świadectwo kontroli jakości
1	Powłoka				
1	Powłoka				
2	Powłoka				
4	Powłoka				
3.3	Termin aplikacji: rozpoczęcia.....zakończenia.....				
3.4	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)				

Podpisy:

Inżynier

Wykonawca

.....

.....

**Załącznik 4****RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK**

<b>Załącznik 4A. Wiadomości podstawowe</b>		
A1	Obiekt	
A2	Data	
A3	Dokonujący przeglądu	
A4	Producent i nazwa farb	
A5	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego, data	
A6	Element Powierzchnia m <sup>2</sup>	
A7	Szczególne narażenia korozyjne	
A8	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
A9	Okres gwarancji: Od.....do.....	

<b>Załącznik 4B. System powłokowy</b>		
B1	Przygotowanie powierzchni	
B2	Profil powierzchni	
B3	Podłoże	
B4	Grunt ochrony czasowej	
B5	Grunt	
B6	Międzywarstwa	
B7	Powłoka ostatnia	
B8	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
B9	Czas aplikacji	
B10	Data i opis renowacji, jeśli były	
B11	Grubość suchej powłoki, Data pomiaru Miejsce/powierzchnia Grubość min. $\mu\text{m}$ Grubość nominalna, $\mu\text{m}$ Grubość max. $\mu\text{m}$ Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej?	

<b>Załącznik 4C. Określenie stanu powłok</b>						
	Rodzaj uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia	Stopień uszkodzenia	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
C1	Stopień spęcherzenia PrPN-ISO 4628-2	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C2	Stopień skorodowania PrPN-ISO 4628-3	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C3	Stopień spękania PrPN-ISO 4628-4	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C4	Stopień złuszczenia PrPN-ISO 4628-5	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C5	Stopień skredowania PrPN-ISO 4628-6	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C6	Korozja spawów, połączeń itd.					
C7	Przyczepność do podłoża ISO 2409 I/lub ISO 4624 I/lub ASTM D 3359	Położenie Cała powierzchnia, miejscowo				
C8	Przyczepność międzywarstwowa ISO 4624 I/lub ISO 4624	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C9	Inne defekty	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				