



**KONSULTACYJNE BIURO PROJEKTOWE  
KRZYSZTOF ŻÓŁTOWSKI**

80-172 Gdańsk, ul. Nobla 16  
tel. (58) 718-40-50, fax (58) 718-40-50  
e-mail: KBP@bridges.pl

**PROJEKT REMONTU**

**uszkodzonego dźwigara wiaduktu nad drogą krajową 22 w km 394+110-  
w ciągu drogi wojewódzkiej 509 (po uderzeniu pojazdem)**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

ZLECENIODAWCA: **GDDKiA**  
Oddział w Olsztynie

WYKONAWCA: **Konsultacyjne Biuro Projektowe „Krzysztof Żółtowski”**  
ul. Nobla 16, 80-172 Gdańsk

Gdańsk, październik 2011

Egz. nr

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE

[illegible]

## **ST-01. KONSTRUKCJE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowej konstrukcji nośnej uszkodzonego dźwigara wiaduktu nad drogą krajową 22 w km 394+110-w ciągu drogi wojewódzkiej 509 (po uderzeniu pojazdem)

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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 ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z napraw i wykonaniem elementów ustroju nośnego.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. 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.

#### **2.2. Stal konstrukcyjna**

Do wytworzenia stalowych konstrukcji należy stosować stal zgodnie z PN-82/S-10052 „Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

Wyroby powinny spełniać wymagania PN-89/S-10050 „Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania”.

##### **2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej**

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować stal:

- Dla blach stal S355 J2 (18G2A) zgodnie z PN-86/H-84018

Wszystkie materiały stalowe używane do wytwarzania konstrukcji stalowej winny być zamawiane zgodnie z zaakceptowaną procedurą PZJ Wykonawcy. Ponadto winny one posiadać dopuszczenie do stosowania jako materiał budowlany na terenie Unii Europejskiej – Deklaracja zgodności WE lub na niektóre materiały nie posiadające dopuszczenia unijnego - znak B pozwalający na stosowanie ich na terenie Rzeczypospolitej Polski [8], [9].

Materiały budowlane winny być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92).

Deklaracja zgodności WE winna zawierać wszystkie informacje wystarczające do identyfikacji wyrobu którego dotyczy oraz:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie i opis wyrobu,
- normy, dyrektywy, których wymagania zostały spełnione,
- oświadczenie iż deklaracja została wydana na wyłączną odpowiedzialność wystawcy,
- datę wystawienia deklaracji,
- podpis osoby upoważnionej.

Dokumentem uzupełniającym deklarację zgodności WE oraz potwierdzającym własności fizyczne i mechaniczne wyrobu jest atest materiałowy lub świadectwo odbioru, które winny być wystawiane zgodnie z wymaganiami [10].

Wszystkie materiały winny być składowane i przechowywane w warunkach nie powodujących pogorszenie ich własności podczas takiego składowania. Nie wolno składować materiałów w pobliżu miejsc gdzie prowadzony jest montaż.

Blachy winny być odpowiednio opisane i oznakowane jeśli chodzi o grubości, gatunki i wytopy tak aby wykluczona została możliwość pomyłki w tym zakresie. Blachy winny być przechowywane w pozycji pionowej ustawione w odpowiednio przystosowanych koźłach.

### **2.3. Materiały spawalnicze i śruby montażowe**

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania dowodów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Dowody te muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórcy łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-B-06200:2002 i norm przedmiotowych:

- dla nakrętek do śrub wg PN-86/M-82144
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka wg PN-86/M-82153
- dla podkładek pod śruby wg PN-77/M-82002, PN-77/M-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009, PN-79/M-82018
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

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

Każdy stosowany materiał dodatkowy winien mieć atest lub świadectwo odbioru oraz Deklarację zgodności stwierdzającą jego zgodność z odpowiednimi normami europejskimi.

Materiały dodatkowe do spawania winny być przechowywane i stosowane zgodnie z wytycznymi producenta.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji procedurę przechowywania i dystrybucji materiałów dodatkowych do spawania.

Szczególnie ważne jest postępowanie z elektrodami niewykorzystanymi i zwracanymi przez spawaczy na zakończenie zmiany.

Dowody jakości na elektrody i druty spawalnicze stosowane na spawanie elementów dźwigara głównego winny być potwierdzone świadectwem odbioru 3.1 wg [10].

Wszystkie elektrody winny być wygrzewane zgodnie z zaleceniami producenta, z wyjątkiem pakowanych szczelnie. Na stanowiskach spawania spawacze winni być wyposażeni w termosy podgrzewające. W przypadku spawania metodą 141 spawacze powinni być wyposażeni w pojemniki na drut spawalniczy. Drut ten jak i elektrody nie

powinny być trzymane na podłożu gruntowym, piasku wilgotnej lub brudnej konstrukcji lub podłodze

Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych.

### **3. SPRZĘT**

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe 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.

### **4. TRANSPORT**

Z uwagi na znikomą ilość konstrukcji (nakładki) pominięto szczegóły.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca konstrukcji stalowej stanowiącej przedmiot niniejszego opracowania winien realizować ją w oparciu o wdrożony i udokumentowany system jakości (np. ISO 9100 lub równorzędny) oparty na zatwierdzonych i sprawdzonych procedurach dotyczących poszczególnych etapów realizacji zadania [1], [2], [3].

Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie winny być realizowane w zgodzie z [6] zaś zabezpieczenie antykorozyjne należy realizować w zgodzie z [4], [5].

Dotyczy to w szczególności:

- weryfikacji i kontroli trybu zamówień materiałów,
- zakupu materiałów,
- zatwierdzania i kierowania materiałów do zabudowy,
- wytwarzania elementów,
- stosowanych procesów spawalniczych,
- kontroli i badań realizowanych na różnych etapach naprawy konstrukcji,
- przygotowaniu i zabezpieczeniu antykorozyjnym powierzchni,
- prawidłowym dokumentowaniu powyższych procesów.

Wykonawca robót spawalniczych wykonywanych na konstrukcji stalowej winien posiadać dopuszczenie do realizacji konstrukcji spawanych I klasy zgodnie z normą PN – 87/M-69008 „Klasyfikacja konstrukcji spawanych” [7].

#### **5.1.2. Wymagane opracowania**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- plan zapewnienia jakości dla realizowanej konstrukcji (PZJ),
- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej,
- technologię spawania na placu budowy,
- program prostowania konstrukcji na miejscu budowy.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi Dokumentacji Projektowej oraz zasady niniejszej ST.

W ramach dokumentacji warsztatowej Wykonawca opracuje rozwiązania elementów konstrukcyjnych koniecznych do wykonania w ramach realizacji. Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.1.3. Rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej**

Rysunki warsztatowe sporządza Wykonawca na podstawie Dokumentacji Projektowej.

W rysunkach warsztatowych należy m.in.:

- rozrysować oddzielnie każdy z elementów wysyłkowych,
- rozpracować wszystkie niezbędne szczegóły konstrukcyjne,

Rysunki warsztatowe muszą być opracowane na zlecenie Wykonawcy. Wykonawca winien uzyskać uzgodnienie Projektanta konstrukcji dotyczące zgodności Dokumentacji Warsztatowej z Dokumentacją Projektową.

#### **5.1.4. Program prostowania konstrukcji**

Rozpoczęcie Robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera Planu Zapewnienia Jakości (PZJ). PZJ sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz:

- 1) harmonogram realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) informacje o dostawcach materiałów,
- 5) informacje o podwykonawcach,
- 6) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) technologię spawania (WPS) określającą metody spawania, sprzęt, materiały, kolejność wykonania spoin z uwagi na odkształcenia spawalnicze, pozycje łączonych elementów przy spawaniu, sposób prostowania elementów po spawaniu, przygotowanie elementów i rowków do spawania, rodzaje obróbki spoin itp.
- 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- 9) projekt montażu,
- 10) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 11) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

PZJ musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w ST.

#### **5.1.5. 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.

### **5.2. Naprawa**

#### **5.2.1 Prostowanie**

Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z zaleceniami PN-B-06200:2002 i załączonymi do projektu opiniami ma być przygotowany przez Wytwórcę. Sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń powinna odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń musi zostać naprawione w oparciu o indywidualną procedurę.

### **5.2.2. Spawanie**

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z przyjętą technologią spawania zawartą w PZJ danej konstrukcji.

Niniejsze wytyczne dotyczą robót spawalniczych na placu montażowym. Odnoszą się do wszystkich elementów konstrukcyjnych. Dotyczą prac związanych z, montażem, kontrolą i badaniami elementów spawanych.

Wykonawca winien gromadzić dokumentację jakościową spawalniczą począwszy od momentu zakupu materiałów.

Wszystkie dokumenty i procedury winny być stale dostępne do audytu i kontroli.

Umiejscowienie oraz sposób rozwiązania styków winien być uzgodniony z Projektantem konstrukcji i przez niego zaakceptowany.

Wykonawca robót spawalniczych wykonywanych na konstrukcji stalowej winien posiadać dopuszczenie do realizacji konstrukcji spawanych I klasy zgodnie z normą PN – 87/M-69008 „Klasyfikacja konstrukcji spawanych” [7].

Na powierzchni pomalowanej bezwzględnie wymaga się usunięcia warstw malarskich na odcinku ok.30mm z każdej strony osi wykonywanej spoiny. Należy prowadzić Dziennik Spawania.

#### **5.2.2.1. Personel nadzorujący spawanie i kontrolę jakości**

Personel Wykonawcy pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych winien spełniać wymagania normy PN-EN 719 [11].

Personel prowadzący badania nieniszczące złączy spawanych winien spełniać wymagania normy PN-EN 473 [12].

Laboratorium przeprowadzające badania nieniszczące (NDT) winno posiadać uznanie UDT lub innej Jednostki Notyfikowanej.

Dokumenty uprawniające do wykonywania w/w prac winny być przedstawione Inżynierowi do wglądu.

#### **5.2.2.2. Spawacze**

Spawacze realizujący prace spawalnicze winni posiadać uprawnienia wydane przez Jednostkę Notyfikowaną np. UDT, Instytut Spawalnictwa w Gliwicach lub inną równorzędną zatwierdzoną przez Inżyniera.

Zakres uprawnień spawaczy winien być zgodny z:

- metodami spawania,
- grupami materiałowymi stali,
- geometrią i wymiarami elementów spawanych,
- pozycjami spawania,
- materiałami dodatkowymi do spawania,
- rodzajem spoin oraz innymi przewidzianymi w technologiach spawania wymaganiami.

Przed przystąpieniem do spawania Nadzór bezpośredni Wykonawcy winien zapoznać spawaczy z technologią spawania (WPS-em) która odnosi się do wykonywanych złączy. WPS w postaci pisemnej winien być dostępny spawaczom na stanowisku spawalniczym.

Wykonawca winien opracować szczegółowe wytyczne dotyczące spawania w różnych warunkach pogodowych.

Należy zapewnić odpowiednie środki zaradcze umożliwiające wykonywanie robót spawalniczych w sposób niezależniący postęp i jakość robót spawalniczych od warunków pogodowych.

Stanowiska spawalnicze winny być w sposób skuteczny chronione przed deszczem, śniegiem i wiatrem.

### **5.2.2.3. Spawanie i szepianie**

Dopuszcza się prowadzenie robót spawalniczych przy najniższej temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$  przy czym należy przewidzieć możliwość podgrzewania łączonych elementów do temperatury przewidzianej w WPS.

Inspektor Nadzoru robót spawalniczych ma prawo do wstrzymania spawania lub podjęcia specjalnych kroków zaradczych w zależności od własnej oceny warunków pogodowych niezależnie od oceny Wykonawcy.

W przypadku spawania w warunkach wysokiej wilgotności lub przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  zaleca się stosowanie podgrzewania osuszającego (temp.ok. $60^{\circ}\text{C}$ .)

Pomiar temperatury dopuszcza się przy pomocy kredek topliwych lub miernikami laserowymi.

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

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

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w WPS. 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

Do spawania elementów konstrukcyjnych dźwigara dopuszcza się następujące techniki spawalnicze lub ich kombinacje:

- spawanie łukowe elektrodami otulonymi (111),

Wszystkie stosowane procesy spawalnicze muszą być procesami niskowodorowymi.

Spawanie w pozycji PG (z góry w dół) jest niedopuszczalne.

Stosowane technologie spawalnicze (WPS) winny być Uznane przez Jednostkę Notyfikowaną zgodnie z rodziną norm PN-EN 288 [12].

Wykonawca winien posiadać Uznaną technologię spawalniczą na wykonywanie poprawek spawalniczych.

Technologie spawalnicze winny uzyskać Uznanie przed rozpoczęciem produkcji spawalniczej.

Fakt wykonania poprawki spawalniczej (protokół negatywny winien być odnotowany w dzienniku spawania).

Czołowe spoiny blach 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.

Spawanie gazowe elementów konstrukcji stalowej dachu jest niedopuszczalne.



Elementy spawane winny być czyste i pozbawione śladów oleju, smarów i resztek organicznych. Bezwzględnie winny być usunięte resztki farby zaś powierzchnie pokryte korozją – oczyszczone.

Jeśli stosowane jest podgrzewanie do spawania to winno ono być stosowane również i podczas szepiania.

Spoiny szczipne winny być wykonywane zgodnie z procedurą wykonywania warstwy graniowej i powinny być rozłożone równomiernie po obwodzie rury. Spoiny szczipne na blachach winny być układane w odstępach 20 – 30 x grubość spawanego materiału.

Spoiny szczipne układane w grani rowka winny być wykonywane jako pozostające.

Długość spoiny szczipnej nie powinna być krótsza niż 3 x g, gdzie g jest grubością spawanego elementu.

Spawanie w miejscu odkształcenia lub gięcia na zimno jest niedopuszczalne.

Przy gięciu na gorąco minimalna temperatura podgrzewania winna wynosić 650° C.

#### **5.2.2.4 Sprzęt spawalniczy**

Sprzęt spawalniczy, urządzenia i narzędzia do cięcia i ukosowania termicznego i mechanicznego, źródła prądu, urządzenia do podgrzewania, mierniki temperatury, i inne winny być przez Wykonawcę wykazane na liście sprzętu zaś urządzenia podlegające serwisowi posiadać aktualne potwierdzenia dotyczące przeglądów serwisowych (źródła prądu, spawarki itp.).

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania (WPS) i Dokumentacją warsztatową. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Zaleca się aby źródła prądu były wyposażone w regulatory i mierniki parametrów spawania przewidziane w technologii spawania (WPS).

Wykonawca winien posiadać i stosować podczas robót spawalniczych przyrządy pomiarowe służące do kontroli parametrów spawania (natężenie, napięcie, temperatura). Zaciski oraz złącza prądowe winny być w stanie nieuszkodzonym, nie wywoływać zajarzeń łuku na powierzchni spawanego elementu lub jego nagrzewania.

Narzędzia mechaniczne służące do montażu takie jak centrowniki, pasy, kliny i klamry montażowe nie powinny nosić śladów nadmiernego zużycia.

### **5.3. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca..

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w PN-B-06200:2002.

### **6.1. Obowiązki Wykonawcy**

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie Robót zgodnie z PZJ. Na wniosek Inżyniera w przypadku uzasadnionych odstępstw od PZJ lub obowiązujących norm, Wykonawca ma obowiązek wykonać na własny koszt wszystkie badania dodatkowe i analizy zalecone przez Inżyniera.

## 6.2. Sprawdzenie jakości konstrukcji

Sprawdzenie jakości konstrukcji polega na:

- sprawdzenie kompletności dowodów materiałowych,
- sprawdzenie kompletności dokumentów jakościowych złączy spawanych,
- sprawdzenie geometrii konstrukcji elementów wysyłkowych,
- sprawdzenie kompletności dokumentów jakościowych powłok malarskich wykonanych w Wytwórni,
- odbiór końcowy konstrukcji

## 6.3 Badania nieniszczące złączy spawanych

Dla elementów spawanych obowiązują pełne wymagania jakościowe wyszczególnione w [6] przy czym poziomy jakości przyjmować należy zgodnie z [14].

Złącza spawane elementów konstrukcji mogą podlegać następującym badaniom nieniszczącym:

- badania wizualne (VT),
- badania radiograficzne (RT),
- badania ultradźwiękowe (UT),
- badania magnetyczno-proszkowe (MT),
- badania penetracyjne (PT).

Badania nieniszczące może wykonywać laboratorium NDT posiadające uznanie UDT lub innej Jednostki Notyfikowanej z dopuszczeniem w zakresie realizowanych badań. Laboratorium winno być niezależne i nie może być organizacyjnie powiązane z firmą Wykonawcy lub Podwykonawcy i winno być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 6.3.1. Badania wizualne (VT)

1. **przed spawaniem** – sprawdzenie wymiarów, poprawności ukosowania, współosiowości elementów, odstępu łączonych krawędzi, czystości krawędzi i występowanie ewentualnych uszkodzeń. Kontrola ta winna mieć swoje odzwierciedlenie w odpowiednich zapisach w Dzienniku spawania.
2. **podczas spawania** – kontrola realizacji zapisów w WPS, poprawność doboru materiałów dodatkowych, zabezpieczenie stanowiska spawania, stan urządzeń spawalniczych, podgrzewanie, usuwanie żużla przed ułożeniem kolejnej warstwy itp.
3. **po spawaniu** – kontrola wizualna wyglądu zewnętrznego spoiny, występowanie podtopień, niezgodności kształtu, występowanie odprysków itp. Badanie wizualne wykonywane bezpośrednio po spawaniu jest zapisywane w Dzienniku spawania.

Po czasie nie krótszym niż 48 godzin od zakończenia spawania należy wykonać badania wizualne spoin zgodnie z wymaganiami [15]. Badania te wykonać należy na niepomalowanych i nieobrobionych mechanicznie spoinach. Badanie to winno być wykonywane przez osobę wykwalifikowaną i certyfikowaną z certyfikatem co najmniej VT2. Badania winny być zakończone protokołem z badań.

Zakres badań – 100% wszystkich wykonywanych spoin.

Wymagany jest poziom jakości:

- dla spoin dźwigara głównego „B” wg [14],

### 6.3.2. Badania radiograficzne (RT)

Badania radiograficzne mogą być wykonywane jako rentgenowskie lub izotopowe, przy czym preferowane są badania rentgenowskie. Badaniom rentgenowskim należy poddawać wszystkie styki czołowe pasów dźwigarów głównych.

Jakość obrazu radiograficznego określonego przy pomocy wskaźnika pręcikowego nie może być gorsza niż 2%.

Badania radiograficzne należy prowadzić zgodnie z PN-EN 1435 [17].

Wymagany poziom jakości dla spoin czołowych pasów– „B” wg [14],

Do oceny poziomu jakości należy przyjmować wielkość niezgodności wg [14] oraz zasady oceny wg PN-EN 2517 [16].

Badania oraz ocenę radiogramów RT może wykonywać osoba certyfikowana i posiadająca kwalifikacje na poziomie minimum RT2.

Zakres badań:

- styki czołowe pasów– 100%,

#### **6.3.3. Badania ultradźwiękowe (UT)**

Metodą alternatywną dla RT jest badanie UT.

Zakres badania – 100% złączy, poziom jakości „B”.

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1714 [17].

#### **6.3.4. Badania magnetyczno - proszkowe (MT)**

Badania magnetyczno-proszkowe zaleca się stosować do wykrywania nieciągłości powierzchniowych w złączach czołowych (jako uzupełniające) oraz pachwinowych (jako drugie badanie podstawowe), w których nie można zastosować metod RT lub UT.

Badanie MT należy stosować w miejscach, w których ze względu na rodzaj złącza lub warunki geometryczne nie można stosować metod RT lub UT. Badania MT należy wykonywać zgodnie z PN-EN1290 [18].

#### **6.3.5. Badania penetracyjne (PT)**

Badania penetracyjne zaleca się stosować w celu wykrywania niezgodności powierzchniowych oraz do wykrywania rozwarstwień. Stosować je należy w przypadkach, w których inne metody badania są niemożliwe do zastosowania. Badania PT należy prowadzić zgodnie z PN-EN 571 [19].

Wielkość niezgodności spawalniczych winna być ustalana zgodnie z PN-EN 1289 [20]. Nie dopuszcza się występowanie pęknięć, nieciągłości, nacieków łoża itp. niezgodności spawalniczych.

### **6.4. Ocena wyników badań**

Konstrukcja po naprawie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i ST oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych po naprawie konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy lub ujmowane w formie protokołów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Z uwagi na wyjątkowy charakter prac nie przewiduje się obmiarów

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór końcowy**

Końcowy odbiór konstrukcji stalowej dokonywany jest po ukończeniu prac. Konstrukcja musi być odbierana komisyjnie. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy, inwentaryzację powykonawczą obiektu, Komplet dokumentów jakościowych przywołanych w niniejszej ST i inne dokumenty wyspecyfikowane przez Inżyniera

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z warunkami kontraktu (ryczałt)

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **DOKUMENTY NORMATYWNE**

- [1] PN-EN ISO 9000;2001. Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia.
- [2] PN-EN ISO 9000;2001. Systemy zarządzania jakością. Wymagania.
- [3] PN-EN ISO 9000;2001. Systemy zarządzania jakością. Wytyczne doskonalenia funkcjonowania.
- [4] PN-EN ISO 8501 -1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- [5] PN-EN ISO 12944:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- [6] PN-EN ISO 3834: 2007 „Wymagania jakościowe dotyczące spawania materiałów”
- [7] PN – 87/M-69008 „Klasyfikacja konstrukcji spawanych”
- [8] Dyrektywa Rady Unii Europejskiej nr. 92/13/EEC z dnia 25 lutego 1992 roku,
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
- [10] PN-EN 10204+A1:2004 Rodzaje dokumentów kontroli
- [11] PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania odpowiedzialność.
- [12] PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania i jej uznawanie.
- [13] PN-EN 29692 Spawania łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe – Przygotowanie brzegów do spawania stali.
- [14] PN-EN 25817 – Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów wg niezgodności spawalniczych.
- [15] PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- [16] PN-EN 2517 Spawalnictwo – Badania nieniszczące złączy spawanych – Radiograficzna kontrola złączy spawanych – Poziomy akceptacji.
- [17] PN-EN 1714 Spawalnictwo – Badania nieniszczące złączy spawanych – Ultradźwiękowa kontrola złączy spawanych.
- [18] PN-EN 1290 Badania nieniszczące złączy spawanych –Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych.

- [19] PN-EN 571 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne . Zasady ogólne.
- [20] PN-EN 1289 Badania nieniszczące złączy spawanych. . Badania penetracyjne. Poziomy akceptacji.
- [21] PN-EN ISO 8503:1999 Przygotowanie podłoży przed nakładaniem farb i podobnych produktów po obróbce strumieniowo-ściernej.

#### **Dodatkowe dokumenty normatywne dotyczące stali konstrukcyjnych**

- 1. Ustawa z dnia 16.04.2004r. O wyrobach budowlanych. DZ. Ustaw nr 92, poz. 881
- 2. PN-EN 10204 +A1:2005 Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.
- 3. PN-EN 10021:2007 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
- 4. PN-EN 10027 -1:2007 Systemy oznaczania stali – Znaki stali, symbole główne.
- 5. PN-EN 10025:2007 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Warunki techniczne dostawy.
- 6. PN-EN 10025 – 1,3,4:2005 Wyroby walcowane na gorąco ze spawalnych drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych. Ogólne warunki dostawy.
- 7. PN-B-06200: 2002 Konstrukcje stalowe budowlane – Warunki wykonania i odbioru – Wymagania podstawowe.
- 8. PN-EN 10219-1:2006 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy.
- 9. PN-EN 10219-2:2006 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Tolerancje wymiarowe i wielkości statyczne.
- 10. PN-EN 10210-1:2006 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy.
- 11. PN-EN 10210-2:2006 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych.. Tolerancje wymiarowe i wielkości statyczne.

#### **Dodatkowe dokumenty normatywne dotyczące materiałów spawalniczych**

- 1. PN-EN ISO 3834: 2006 Wymagania jakościowe dotyczące spawania materiałów.
- 2. PN-EN ISO 14175:2008 Materiały dodatkowe do spawania. Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.
- 3. PN-EN ISO 14341 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonach gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych – Oznaczenie.
- 4. PN-EN ISO 2560:2006 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Oznaczenie.
- 5. PN-EN 757:2000 Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości – Oznaczenie.
- 6. PN-EN 756:2005 Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania – Druty elektrodowe i kombinacje drut-topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych.
- 7. PN-EN ISO 17632:2008 Materiały dodatkowe do spawania – . Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
- 8. PN-EN ISO 544:2008 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania – Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania – Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
- 9. PN-EN 760:1998 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania – Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.

10. PN-EN ISO 636:2008 Spawalnictwo – Materiały dodatkowe do spawania- Pręty, druty do spawani łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa – Klasyfikacja.
11. PN-EN 12074:2004 Materiały dodatkowe do spawania – Wymagania dotyczące jakości w procesie produkcji, dostaw i dystrybucji materiałów dodatkowych do spawania i procesów pokrewnych.
12. PN-EN ISO 9692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe – Przygotowanie brzegów do spawani stali.

## **ST-02. KONSTRUKCJE STALOWE**

### **ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji nośnej uszkodzonego dźwigara wiaduktu nad drogą krajową 22 w km 394+110-w ciągu drogi wojewódzkiej 509 (po uderzeniu pojazdem)

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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 trzykrotnym pokrywaniu powłokami stalowej konstrukcji nośnej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

**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. Farba** – wyrób lakierowy pigmentowany, 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. Grunt** – pierwsza powłoka pokrycia, nakładana bezpośrednio na podłoże.

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

**1.4.6. Powłoka nawierzchniowa** – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

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

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu (jednego producenta), nadające się na powierzchnie stalowe. Kolor farb – uzgodniony z Zamawiającym i dobrany możliwie zgodnie z kolorystyką pozostałych dźwigarów.

Należy zastosować powłokę malarską o trwałości większej niż 15 lat w rozumieniu normy PN EN ISO 12944-1 przy eksploataowaniu jej w środowisku o kategorii korozyjności C5-I, C5-M Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych w atmosferze przemysłowej i morskiej, eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności określonej w normie PN-EN-ISO 12944.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na podstawie danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie referencji dostawcy farb (rodzaj, porównywalna wielkość i miejsce eksploatacji obiektów pokrytych proponowanym zestawem), przedstawieniu dokumentów potwierdzających jakość.

### 2.3. System do zabezpieczenia antykorozyjnego

Na powierzchnię oczyszczoną strumieniowo-ściernie do stopnia Sa 2 ½ należy zastosować system A5I.05 lub A5M.06 według tabeli A.5 normy PN-EN ISO 12944-5 wydanie 2007 :

Nazwa systemu	Przygotowanie powierzchni	Grunt	Międzywarstwy	Nawierzchniowe	Grubość całkowita powłok malarskich (µm)
A5I.05, A5M.06 malarski	Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1	60 µm farby wysokocynkowe oparte na spoiwie Epoksydowym (EP Zn) lub poliuretanowym lub etylokrzemianowym	2x 90 µm farba epoksydowa z pigmentacją mika żelaza	2x40 µm farba poliuretanowa alifatyczna,	320 µm



Grunt epoksydowy lub poliuretanowy o zawartości cynku w suchej masie nie mniej niż 80 %.

Na międzywarstwę należy stosować farbę dwuskładnikową na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza, Gęstość  $\geq 1,6 \text{ g/cm}^3$ , zawartość części stałych w mieszaninie  $> 50\%$ , grubość suchej powłoki  $2 \times 90 \mu\text{m}$  łącznie  $180 \mu\text{m}$ .

Na warstwę nawierzchniową należy stosować dwuskładnikową farbę poliuretanową o gęstości  $\geq 1,3 \text{ g/cm}^3$ , zawartość części stałych w mieszaninie  $\geq 40\%$ , grubość suchej powłoki  $2 \times 40 \mu\text{m}$ . Łącznie  $80 \mu\text{m}$ .

Całkowita grubość systemu nie mniejsza niż  $320 \mu\text{m}$ .

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01 "Specyfikacja ogólna".

#### **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.

- Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.

Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Można stosować inne metody nakładania dopuszczone przez producenta systemu.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza.

Sprzęt do mycia konstrukcji i wykonania badań Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPOR I PRZECHOWYWANIE**

### **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,
- informację, że wyrób posiada Aprobata Techniczną

### **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.

### **4.3. Transport elementów pokrytych powłoką malarską**

Stalowe elementy pokryte powłoką malarską powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Pomalowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Pomalowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły przedstawione w Załącznikach do niniejszej ST i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

**5.2.** Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- grubość naniesionych powłok,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

**5.3.** W przypadku, gdy generalnym Wykonawcą jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie przetargowej powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie wraz z wyżej podanymi danymi o tej firmie.

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 częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.4. Powierzchnie referencyjne**

Nie dotyczy

#### **5.5. Przygotowanie powierzchni do malowania**

##### **5.5.1 Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod kątem prac konstrukcyjnych.**

**5.5.1.1.** Ocena stanu wyjściowego powierzchni wg PN-ISO 8501-1  
(wzorce: A ; B ; C ; D)

**5.5.1.2.** Przygotowanie wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni do klasy P3 wg PN-ISO 8501-3

- a) usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych,
- b) usunięcie nierówności przy spawaniu,
- c) wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość, wtopienia, pory, krater, odpryski po spawaniu,
- d) wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów;
- e) załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm;
- f) usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,

## **5.5.2 Ostateczne przygotowanie powierzchni**

### **5.5.2.1 Wymagania: stopień czystości: Sa 2 ½**

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeliny walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę.

Profil chropowatości powierzchni oceniany parametrem  $R_{y5}$  wg. PN-EN-ISO 8503-2:1988 Wzorzec G profil pośredni (M).

### **5.5.2.2 Sposób oczyszczenia powierzchni: metoda strumieniowo-ścierna.**

#### **5.5.2.3 Materiał do czyszczenia:**

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne wielkości ziarna od 0,4 - 1,4 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy (0,4-2,8 mm), lub elektrokorund. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

#### **5.5.2.4 Warunki w trakcie wykonywania oczyszczania:**

- Wilgotność względna powietrza - < 80%
- Temperatura powierzchni elementu jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

## **5.6. 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 (4<sup>o</sup> Beauforta).

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.

Oprócz w/w warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

## **5.7. 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 norma ISO 1513 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. żelowanie),
- 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 żelowane oraz zawierające twarde osad. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić 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 dwukomponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużycia 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.

## **5.8. Nakładanie farb**

Zaleca się nakładać w wytwórni powłoki: gruntującą, międzywarstwy i powłokę nawierzchniową. Producent farb określi minimalne i maksymalne czasy do aplikacji kolejnych powłok.

Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone powłoki i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta.

Powierzchnię należy przygotować do nakładania powłoki nawierzchniowej w następujący sposób:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb

Powłokę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20<sup>0</sup>C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

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

## **5.9. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

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

- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony,

- w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy, przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne,
- 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 rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika 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

### **5.10. Warunki gwarancji**

Wykonawca udzieli gwarancji na zabezpieczenie antykorozyjne na okres ustalony przez Zamawiającego (nie mniej niż 5 lat). Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. Zalecane jest przyjęcie następujących warunków:

- sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego
- ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg Raportu z Inspekcji Powłok, w którym oceniane będą:
  - stan powłok wg wzorców zawartych w normie PN-ISO 4628
  - adhezja powłok metodą nacięć wg ISO 2409 lub metodą odrywania wg ISO 4624
  - do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R<sub>i</sub>1, kredowanie powyżej stopnia 2, jakiegokolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg ISO 2409 lub wartość powyżej 4 MPa wg ISO 4624. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z ISO 8501-2.

## **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 nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

### **6.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania**

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

- wizualną ocenę stopnia przygotowania powierzchni po obróbce strumieniowo-ścierną według PN-ISO 8501-1 (porównanie z wzorcami).
- badanie odłuszczenia wg PN-70/H-97052

- badanie skuteczności odpylenia wg ISO 8502-3 (stopień zapylenia nie powinien być większy niż 3)
- skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych- wg normy PN-ISO 8502-9 (zanieczyszczenie jonowe powinno być niższe niż 15mS/m)

Podczas odbioru powierzchni przed malowaniem szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, złączy, miejsc trudnodostępnych, gdzie często pozostają zanieczyszczenia.

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 PN-ISO 2808.

### **6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

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

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

#### **6.5.1. 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 kratery wynikające z podnoszenia się powłoki,
- kratery 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**

<b>Wady powłoki</b>	<b>Klasa II</b>	<b>Klasa III</b>
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 uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Ukłucia igłą, kratery	Pojedyncze ukłucia igłą	dość liczne ukłucia igłą, pojedyncze kratery
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

### **6.5.2. Grubość powłoki**

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-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 10.



### **6.5.3. 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 5. Dopuszcza się wykonanie badań na płytkach kontrolnych zabezpieczanych w tym samym czasie i w tej samej technologii co cała konstrukcja.

Wartość pomiaru przyczepności metoda nacięć – stopień 1, metodą pull off pojedynczy wynik co najmniej 5 MPa. Badania wykonuje się po pełnym utwardzeniu powłoki.

### **6.5.3 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.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

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.
- Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.
- Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu.
- 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. 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. POSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania robót jest ustalona zgodnie z warunkami kontraktu

## 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-ściernej 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

- wyrywkowe 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. | 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, 2006

## Załącznik 1

## POMIARY KLIMATYCZNE

[illegible]

Podpis wykonującego pomiary

Podpis Inżyniera

.....

.....

Podpis Wykonawcy

.....

## Załącznik 2

### PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

<b>Załącznik 2A. Farby</b> <sup>*)</sup>		
<b>Obiekt</b>		
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

<b>Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni<sup>*)</sup></b>		
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	
B4.3	jonowa itd.)	
B4.4	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.5	Stopień odpylenia	
B4.6	Profil powierzchni	
	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	

<sup>\*)</sup> 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

Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego		
<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 do podłoża (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. µm Grubość nominalna, µm Grubość max. µm 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				
--	--	--	--	--	--	--