

---

## **M.14.03.02 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STAŁOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z metalizacją powierzchni konstrukcji stalowych obiektów mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu metalizacji cynkowej zewnętrznych powierzchni konstrukcji stalowych obiektów mostowych. Warstwa ta jest pierwszą warstwą zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów mostu wymienionych powyżej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**POWŁOKA METALIZACYJNA** – powłoka powstała przez natryskiwanie cieplne cynku, aluminium oraz ich stopów w celu ochrony przed korozją.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:

- trudności z renowacją powłok (utrudniony dostęp do powierzchni pod obiektem, konieczność zachowania ciągłości ruchu na obiekcie)
- konstrukcja jest szczególnie eksponowana na działanie promieni ultrafioletowych

- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok

Dobór zestawu zabezpieczenia antykorozyjnego musi ściśle odpowiadać powyższym warunkom, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej STWiORB.

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, i przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **2.3. Podstawowe materiały zestawu zabezpieczenia przez metalizację.**

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% spełniającego wymagania normy PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

### **2.4. Materiały pomocnicze do wykonania powłoki zabezpieczenia przez metalizację.**

Materiałami pomocniczymi do wykonania zabezpieczenia przez metalizacją są materiały do przygotowania powierzchni tj.

- rozcieńczalniki,
- materiały ściernie do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo –ścierniej.

### **2.5. Wymagania dla powłoki zabezpieczenia przez metalizację.**

Wykonana powłoka zabezpieczenia winna mieć grubość minimum 150µm.

### **2.6. Składowanie materiałów**

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych.

Ścierniwo przechowywać w suchych i przewiewnych magazynach.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

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

### **3.3. Sprzęt do wykonania natrysku.**

Wytwórca zastosuje odpowiedni sprzęt w zależności od stosowanej metody natrysku.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

## 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami metalizacyjnymi.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Przygotowanie powierzchni do metalizacji.

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ściernej. Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed natryskiem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Powierzchnie przeznaczone do naniesienia powłoki metalizacyjnej należy oczyścić do stopnia czystości Sa 3 wg PN-ISO 8501-1:1996 i chropowatości powierzchni  $Ra \geq 6 \mu m$  i  $R-max \geq 35 \mu m$  wg PN-EN ISO 8503-1:1999.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki metalizacyjnej.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć powłoką metalizacyjną w czasie:

- do 8 godzin w przypadku przechowywania elementów w suchych i ciepłych pomieszczeniach,
- do 4 godzin w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu przy temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej powietrza poniżej 65%,
- do 30 minut w przypadku przechowywania elementów na wolnym powietrzu pod zadaszeniem i wilgotności względnej powietrza poniżej 90%.

#### 5.2.2. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej.

Powłoki metalizacyjne można nakładać w następujących warunkach:

- temperatura powietrza powyżej +5°C oraz większa minimum o 3°C od temperatury punktu rosy,
- wilgotność względna powietrza poniżej 85%.

W przypadku wykonywania metalizacji na wolnym powietrzu, prac tych nie można wykonywać podczas deszczu, mgły i przy silnym wietrze.

Czas, jaki może upłynąć pomiędzy ostatecznym przygotowaniem powierzchni do metalizacji a rozpoczęciem natryskiwania powłoki, w zależności od warunków, w jakich wykonywana jest powłoka nie może być dłuższy od czasu podanego w p. 5.2.1.

Przy natryskiwaniu elementów przewidzianych do późniejszego spawania należy w rejonie styków pozostawić pas bez powłoki metalizacyjnej. Szerokość pasa należy ustalić w zależności w zależności od grubości elementów i typu spoin, przy czym pas ten nie może być węższy niż 50mm.

Podczas wykonywania styków elementów metalizowanych powierzchnie metalizowane należy chronić osłonami przed odpryskami gorącego metalu. Po wykonaniu styków powierzchnię przeznaczoną do metalizacji należy przygotować zgodnie z p. 5.2.1.

Uzupełnienie powłoki w rejonie styków należy wykonywać z zakładem na uprzednio wykonaną powłokę.

### **5.2.3. Parametry powłoki metalizacyjnej.**

Powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i grubości minimum 150µm. Grubość wykonanej powłoki nie może być mniejsza od grubości minimalnej.

Wykonana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości i nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć i pęcherzy i odstawania na krawędziach.

### **5.2.4. Warunki BHP.**

Czyszczenie strumieniowo – cierne powinno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. W przypadku czyszczenia na otwartej przestrzeni pracownicy wykonujący czyszczenie powinni posiadać strój zapewniający ochronę przed pyłem i umożliwiającą swobodne oddychanie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiałów.**

Ocena materiałów malarskich winna być przeprowadzona w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

### **6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji.**

Ocenę przygotowania powierzchni stali do metalizacji przeprowadza się w oparciu o normy PN-70/H-97052, PN-EN ISO 8503-1:1999 i PN-EN ISO 8503-1:1999 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej STWiORB. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej).

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed wykonaniem natrysku.

### **6.4. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej.**

W trakcie prowadzenia natrysku należy kontrolować parametry urządzeń do natrysku. Parametry pracy powinny być zgodne z instrukcjami obsługi urządzeń.

W przypadku pracy na odkrytym powietrzu należy kontrolować panujące warunki pogodowe (temperaturę i wilgotność powietrza), temperaturę punktu rosy oraz temperaturę elementów.

Sprawdzenie jakości wykonanej powłoki.

Ocenę jakości powłoki metalizacyjnej należy wykonać poprzez oględziny, porównując jej wygląd z uzgodnionymi wzorami powłoki.

Sprawdzenie grubości powłoki na podłożach ferromagnetycznych wykonuje się przy użyciu grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0-500 μm i dokładnością odczytu ±10%.

Sprawdzenie przyczepności powłoki metalizacyjnej wykonuje się w przypadku wątpliwości, co uzyskania dobrej przyczepności. Badanie wykonuje się metodą niszczącą.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej powłoki metalizacyjnej z warstwy cynku o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji;
- przygotowanie powierzchni pod metalizację;
- wykonanie powłok metalizacyjnych na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej;
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie;
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań;
- przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w STWiORB;
- dostosowanie się do warunków pogodowych;

- zabezpieczenie wykonywanych powłok przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń;
- demontaż i usunięcie rusztowań;
- wykonanie próbnych powłok metalizacyjnych;
- uporządkowanie miejsca robót;

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-87/H-04605	Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi
PN-79/H-04607	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki metalowe. Określenie przyczepności metodami jakościowymi
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
PN-74/H-04629	Metalowe powłoki elektrolityczne. Badanie plastyczności umownej
PN-73/H-04652	Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenie
PN-H-04684:1997	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania
PN-EN 12329:2002	Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 1460:2001	Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych. Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 2819:2001	Powłoki metalowe na podłożach metalowych. Powłoki elektrolityczne i chemiczne. Przegląd metod badań przyczepności powłok
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN ISO 3543:2004	Powłoki metalowe i niemetalowe. Pomiar grubości. Metoda beta-odbiciowa
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 8503-1:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowości. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowości.
PN-EN ISO 8503-2:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowości. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowości. Sposób postępowania z użyciem wzorca
PN-EN ISO 8503-3:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowości. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem mikroskopu
PN-EN ISO 8503-4:1999	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowości. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego

---

PN-EN ISO 11124-1:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 11125-5:2000	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Oznaczanie procentowej zawartości wadliwych ziaren ściernych i ich mikrostruktury
PN-EN ISO 11126-1:2001	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnia skorodowania i stopnia przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2:1998	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
PN-ISO 8501-3:2004	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
Katalog metod zabezpieczenia przed korozją stalowych obiektów mostowych. Instytut badawczy Dróg i Mostów. Informacje, instrukcje. Zeszyt 57. Warszawa 1998	