

**WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.14.02.02**

**METALIZACJA**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot**

Przedmiotem są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej poprzez metalizację

### **1.2. Zakres stosowania**

WWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

### **1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem konstrukcji stalowej obiektów mostowych poprzez metalizację natryskową [natryskiwanie cieplne] z zastosowaniem cynku

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Natryskiwanie cieplne [metalizacja natryskowa] – nanoszenie na podłoże metalowe roztopionego metalu (odpornego na korozję np. cynku Zn lub aluminium Al) za pomocą pistoletów łukowych lub gazowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne."

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

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

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały do wykonywania metalizacji natryskowej [natryskiwania cieplnego].**

Materiały do wykonywania metalizacji natryskowej [natryskiwania cieplnego] powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera.

Należy stosować firmowe zestawy materiałów do metalizacji natryskowej – w zależności od przyjętej metody drut lub proszek cynkowy. Zgodnie z Dokumentacją Projektową minimalna grubość warstwy metalizacji winna wynosić 200 µm. Należy stosować powłoki cynkowe o czystości nie mniejszej niż 99,5%. Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobatację Techniczną. Materiały winny być dostarczone i przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów gwarancji.

Zamawiający ma prawo zmiany metody i materiału zabezpieczenia antykorozyjnego. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju i producenta materiału należy do Inżyniera po uzgodnieniu z Projektantem.

## **2.2. Materiały pomocnicze do oczyszczenia powierzchni.**

Należy stosować żużel pomiedziowy lub inne środki ścierne zapewniające prawidłowe oczyszczenie powierzchni stali, zaakceptowane przez Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego metodą natryskiwania cieplnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do czyszczenia powierzchni metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowania)
- urządzenia do natryskiwania cieplnego (metalizacji natryskowej).

## **4. Transport**

Podczas transportu należy przestrzegać określonych przez producenta warunków transportu i przechowywania. Należy przestrzegać określone przez producenta warunki transportu i przechowywania.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne."

### **5.2. Do wykonania powłok metalizacyjnych można przystąpić po sprawdzeniu przez Inżyniera:**

- materiałów przewidzianych do metalizacji,
- warunków, w jakich powłoki będą nanoszone,
- dostępu urządzeń czyszczących i nanoszących powłoki do zakamarków konstrukcji

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji oraz harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane. W projekcie powinien być również opisany sposób oczyszczenia elementów stalowych, sprzęt do wykonywania metalizacji natryskowej, metody napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych.

Zabezpieczenie powierzchni stali metodą metalizacji natryskowej należy wykonać w wytwórni niezwłocznie po wykonaniu konstrukcji stalowej i odebraniu jej przez Inżyniera.

Na podstawowe prace związane z wykonaniem powłoki metalowej metodą metalizacji natryskowej składa się:

5.3.1. Przygotowanie powierzchni poprzez usunięcie zadziorów, wyrównanie spoin i zaokrąglenie krawędzi

Operacja ta polega na mechanicznym zeszlifowaniu wszelkich nierówności na blachach powstałych na poszczególnych etapach procesu technologicznego oraz wyrównanie spoin w taki sposób, aby powierzchnia przeznaczona do metalizacji nie wykazywała nierówności.

Krawędzie pasów dolnych i górnych dźwigarów walcowanych typu HEB należy przed metalizacją wyokrąglić przez frezowanie lub szlifowanie promieniem  $r > 2$  mm.

Wszystkie pozostałe krawędzie również wyokrąglić promieniem  $r > 2$  mm.

5.3.2. Oczyszczenie powierzchni stali z rdzy, zendry, ew. resztek farby i innych zanieczyszczeń

Przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie konstrukcji stalowej polega na usunięciu zgorzeli, rdzy, olejów i smarów, żużli i topników z procesów spawania, wilgoci oraz innych zanieczyszczeń wpływających ujemnie na ochronę za pomocą powłok metalowych. Oczyszczanie powierzchni należy wykonać metodą strumieniowo ścierną do stopnia czystości Sa 3 (tzn., że wszystkie zanieczyszczenia łącznie ze zgorzeliną i rdzą zostały usunięte) i powinno być przeprowadzone bezpośrednio przed metalizacją.

Do czyszczenia stosować żużel pomiedziowy lub inne materiały zgodne z zaproponowaną przez Wykonawcę technologią.

Oczyszczanie oraz ocena powierzchni przed metalizacją powinny być wykonane zgodnie z normami PN-EN 13507:2002

Należy sprawdzić ścierniwo na zawartość zanieczyszczeń jonowych.

Oczyszczona powierzchnia powinna być odebrana przez Inżyniera lub odpowiednie służby kontrolne Wykonawcy.

5.3.3. Nałożenie warstwy cynku z zastosowaniem metalizacji natryskowej (natryskiwanie cieplnego).

Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atesty producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Minimalna grubość warstwy metalu winna wynosić zgodnie z Dokumentacją Projektową 200  $\mu\text{m}$ .

Powierzchnia przeznaczona do metalizacji (natryskiwanie cieplnego) powinna być sucha, wolna od tłuszczu i kurzu. Maksymalny odstęp czasu między czyszczeniem a metalizacją wynosi 6 godzin.

Zaleca się wykonywanie metalizacji (natryskiwanie cieplnego) w pomieszczeniach zamkniętych. Metalizację należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i PN-EN 2063:2006

Zaleca się wykonanie próbnego oczyszczenia powierzchni stali i nanoszenie powłok metalizacyjnych. Na wszystkich etapach robót pole próbnego (element) należy przedstawić Inżynierowi do odbioru. Po pozytywnym wyniku badań prób i zatwierdzeniu wyników przez Inżyniera dla następnych elementów możliwe jest wykonywanie badań i odbiorów

poszczególnych robót ulegających zakryciu przez właściwe służby kontrolne Wykonawcy. Inżynier wykonywać będzie tylko odbiory końcowe wykonanych robót.

Warstwy metalizacyjne powinny być wykonane w wytwórni w sposób ostateczny.

Wszystkie prace związane z metalizacją (natryskiwaniem cieplnym) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych w temperaturze od +5°C, przy wilgotności względnej niższej niż 80%, przy temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności.

Niedopuszczalne jest wykonywanie prac w temp. poniżej +5°C.

Ponadto nie należy prowadzić metalizacji (natryskiwania cieplnego):

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych na wolnym powietrzu oraz gdy na powierzchni konstrukcji występuje rosa,
- w pomieszczeniach, gdzie przeprowadza się oczyszczanie.

#### 5.3.4. Wykonanie ewentualnych napraw i uzupełnień powłok metalizacyjnych.

Wytwórca konstrukcji zobowiązany jest do napraw powłok antykorozyjnych po rozładunku konstrukcji na placu budowy.

Wykonawca montażu dokonuje napraw uszkodzeń powłok powstałych w trakcie montażu konstrukcji.

Miejsca uszkodzeń powłok należy oczyścić do wymaganego stopnia czystości i nanieść warstwy powłok metalizacyjnych.

#### 5.3.5. Zabezpieczenie powierzchni w stykach

W miejscach styków spawanych wykonywanych na budowie pozostawić wolne od standardowych powłok paski o szerokości 50÷100 mm. Powinny one posiadać łatwe do usunięcia przed wykonaniem styków spawanych zabezpieczenia tymczasowe.

#### 5.3.6. Zabezpieczenie powierzchni stykających się z betonem dla konstrukcji zespolonych

Sposób metalizacji górnych pasów dźwigarów przeznaczonych do zespolenia należy uzgodnić z Inżynierem. Proponuje się metalizację powierzchni dolnych, powierzchni bocznych oraz pasków o szerokości minimum 50 mm na zewnętrznych krawędziach powierzchni górnych. W przypadku, gdy przewidywać się będzie dłuższe składowanie dźwigarów może być konieczne pokrycie całej górnej powierzchni.

#### 5.3.7. Pokrycie powierzchni farbami i emaliami o wysokiej odporności chemicznej

Malowanie elementów stalowych po metalizacji wykonać zgodnie z ST M.14.02.01.

## 6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli podlegają wszystkie składniki procesu technologicznego, a zwłaszcza te, które podlegają zakryciu.

Podczas kontroli należy sprawdzić:

- dokładność oczyszczenia konstrukcji i zgodność z wzorcami wg PN-ISO 8501-1:2008
- dokładność i jakość wykonania powłok metalowych na podstawie oględzin
- grubość powłok metalizacyjnych na podstawie PN-EN ISO 2178:1998
- warunki atmosferyczne (temperatura, wilgotność) w jakich wykonywane jest natryskiwanie cieplne.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 Mg konstrukcji stalowej zabezpieczonej za pomocą metalizacji natryskowej.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 9. Podstawa płatności

Nie dotyczy

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

PN-87/H-04609	<i>Korozja metali. Terminologia.</i>
PN-80/H-04614	<i>Ochrona przed korozją. Określenie mikrotwardości powłok metalowych.</i>
PN-H-97080-06:1984	Ochrona czasowa - Warunki środowiskowe ekspozycji
PN-EN 582:1996	Natryskiwanie cieplne. Określanie przyczepności metodą odrywania
PN-EN 657:2006	Natryskiwanie cieplne. Terminologia, klasyfikacja
PN-EN 1274:2007	Natryskiwanie cieplne. Proszki. Skład chemiczny, techniczne warunki dostawy
PN-EN 13507:2002	Natryskiwanie cieplne. Przygotowanie powierzchni metalowych przedmiotów i części przed natryskiwaniem cieplnym
PN-EN ISO 2063:2006	Natryskiwanie cieplne. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-EN ISO 2064:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
PN-EN ISO 2178:1998	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni -

Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

- PN-EN ISO 8504-1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
- PN-EN ISO 12944:1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1. Ogólne wprowadzenie.
- PN-EN ISO 12944:2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2. Klasyfikacja środowisk.
- PN-EN ISO 12944:3:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3. Zasady projektowania.
- PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne [PN-EN ISO 14713-1:2010E]
- PN-EN ISO 14919:2002 Natryskiwanie cieplne. Druty, pręty i żyłki do natryskiwania płomieniowego i łukowego. Klasyfikacja. Techniczne warunki dostawy

## 10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

- PN-89/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.*
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja.*
- PN-73/H-04652 Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenia.*
- PN-79/H-04683 Ochrona przed korozją. Natryskiwanie cieplne. Nazwy i określenia*
- PN-90/M-81090 Śrut techniczny z drutu.*

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