

**M.14.02.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI
STALOWEJ
M.14.02.02 METALIZACJA**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej w ramach remontu kładki w ciągu ul. Dąbrowskiego nad torami PKP w Tarnowskich Górach

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem zabezpieczenia antykorozyjnego na elementach stalowych kładki przez metalizację i obejmują:

- wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji,
- przygotowanie powierzchni stalowych do nakładania powłok antykorozyjnych,
- wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację,
- kontrola jakości wykonywania robót.

Dotyczy podstawowej konstrukcji kładki i balustrad

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.4.1. Korozja stali - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

1.4.2. Powłoka antykorozyjna wielowarstwowa - zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

1.4.3. Warstwa powłoki - dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określoną funkcję w ochronie antykorozyjnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne". Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

- cynk do metalizacji natryskowej zgodny z normą ISO 752 (minimum Zn 99,95)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprężarki powietrza użyte do piaskowania i metalizacji powinny być „bezolejowe” (z separatorem oleju). Ponadto przy metalizacji sprężarki powinny być wyposażone w osuszacz powietrza wylotowego. Parametry sprzętu dopasować do przyjętej technologii i urządzeń piaskarskich i metalizacyjnych.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

Elementy montażowe w czasie transportu z wytwórni na miejsce montażu muszą być tak zabezpieczone, aby nie uszkodzić warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego. Usuwanie wszelkich uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w czasie transportu obciążają wykonawcę konstrukcji stalowej.

Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych. W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje:

- warunki klimatyczne w czasie wykonywania robót (temperatury stali, powietrza, punkt potrojny rosy, wilgotność powietrza)
- stopień oczyszczenia, odpylenia, chropowatość podłoża
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego
- czas wykonywania poszczególnych czynności.
- nr partii i atestu materiału
- osoby wykonujące powłoki metalizacyjne (certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 14918, uprawnienia)

Powłoki metalowe wykonane metodą metalizacji natryskowej odznaczają się wysoką skutecznością ochrony antykorozyjnej. Technologia składa się z dwóch etapów :

- I. etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ściernie
- II. etap - natryskiwanie cynku za pomocą urządzeń natryskowych.

Szczegółowa technologia metalizacji zależy od przyjętej metody wykonania. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zaprojektowano metalizację natryskiem cynkowym o grubości 200 µm zgodnie z PN-EN ISO 2063:2005 (U), PN-EN ISO 14713 i PN-H-04684 z jednoczesnym zabezpieczeniem powłokami malarskimi (doszczelnieniem) o grubości zgodnej z aktualną aprobatą IBDiM dla wybranego systemu malarskiego.

5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

5.2.1. Przygotowanie powierzchni konstrukcji stalowej pod powłoki ochronne

5.2.1.1.

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

5.2.1.2.

Przygotowania wstępne gwarantujące prawidłowe przygotowanie powierzchni, które powinna wykonać firma wykonująca konstrukcje stalową, lub montaż na placu budowy, przed przekazaniem firmie wykonującej prace antykorozyjne:

- a) usunięcie dostrzeżonych wad powierzchniowych;
- b) usunięcie nierówności przy spawaniu;
- c) wygładzenie spoin - spoiny muszą być wolne od takich wad jak: szorstkość, wtopienia, pory, kratery, odpryski po spawaniu, które są trudne do pokrycia systemem metalizacyjno malarskim. Patrz załącznik D z PN-ISO 12944 -3.
- d) wyrównanie szczelin powstałych w miejscach łączeniach elementów;
- e) załamanie ostrych krawędzi promieniem min. - 2 mm;
- f) szlifowanie krawędzi po cięciu pasów palnikami;
- g) wyżłobienia (skalopsy) w żebrach usztywniających, środkach, lub temu podobnych elementach muszą posiadać promień co najmniej 50 mm. Gdy usztywnienie w miejscu wyżłobienia jest grube (np. > 10 mm), konieczne jest pocienienie grubości usztywnienia w miejscu wyżłobienia w celu ułatwienia

przygotowania powierzchni i nałożenia powłoki (szczególnie dotyczy to natrykiwanych powłok metalowych) - patrz załącznik D z PN-EN ISO 12944 -3.

- h) usunięcie ewentualnych tłuszczów, smarów oraz innych zanieczyszczeń,
Wady: a - g : - usunięte przy pomocy obróbki mechanicznej lub spawania;
h : - do odfuszczenia użyć benzynę ekstrakcyjną lub przemysłowe środki odfuszczone (np. Impurexy, lub środki dostarczane przez producenta farb).

5.2.2. Ostateczne przygotowanie powierzchni:

5.2.2.1. Wymagania: stopień czystości: Sa3

Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, zgorzeli walcowniczej, rdzy, powłoki malarskiej czy obcych zanieczyszczeń. Powierzchnia powinna mieć jednolitą metaliczną barwę. Oceny czystości (B Sa 3, C Sa 3) powierzchni stalowych należy wykonać zgodnie z normą PN-ISO 8501-1: „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok”.

Profil chropowatości powierzchni: $30 \div 80 \mu\text{m}$.

Oceniany parametrem R_{y5} wg. PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.:

„Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” –1999 – Tablica 5. Wzorzec G

Dla ścierniwa ostrokrawędziowego: komparator np. Elkometer GRIT model 125 - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.

5.2.2.2. Sposób oczyszczenia powierzchni:

Metoda strumieniowo-ścierna.

5.2.2.3. Sprzęt do czyszczenia powierzchni:

- oczyszczarki przezożne lub urządzenia stacjonarne;
- sprężarki powietrza „bezolejowe” (z separatorem oleju),
- dysze do piaskowania typu VENTURI Φ 8 - 12 mm.
- ilość stanowisk do czyszczenia: (wg zapotrzebowania)

5.2.2.4. Materiał do czyszczenia:

Do ostatecznego przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ściernie wielkości ziarna od 0,5 - 1,5 mm np. łamany śrut stalowy, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy, lub elektrokorund. Zgodnie z normą PN-ISO 11126. Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych lub kopalnianych.

5.2.2.5. Warunki w trakcie wykonywania oczyszczenia:

Temperatura - min. + 5°C

Wilgotność względna powietrza - < 85%

Temperatura powierzchni elementu jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

5.2.2.6. Styki montażowe:

Przed rozpoczęciem metalizacji wszystkie styki montażowe oklejone taśmą w odległości 50 ÷ 100 mm od spoiny montażowej zwrócić szczególną uwagę na blachy węzłowe wiatrownic.

Styki montażowe pasów dźwigarów kładki oklejone taśmą 250 mm od spoiny montażowej (z uwagi na naddatek oraz badania radiograficzne spoin czołowych).

5.2.3. Metalizacja natryskowa

5.2.3.1. Wymagania:

- natrysk powłoki Cynkiem o składzie zgodnym ISO 752 (min. Zn 99,95),
 - powłoka o minimalnej grubości miejscowej 200 μm zgodnie z normą PN-EN ISO 2063:2005 (U).
- Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i nie może odstawać od podłoża.
- W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zabrudzeniu a od czasu zakończenia natryskiwania nie upłynęło więcej niż 48 godzin.

W pobliżu oklejonych miejsc przy stykach montażowych grubość powłoki Zn powinna być mniejsza niż specyfikowana tzn. na długości 5 – 15 cm powinno nastąpić zejście z pełnej specyfikowanej grubości do bliskiej zera w pobliżu oklejenia. Pozwoli to na prawidłowe wykonanie robót metalizacyjnych po montażu.

5.2.3.2. Warunki w trakcie wykonywania metalizacji:

Metalizację można wykonywać przy temperaturze powietrza + 5 °C i wilgotności względnej max. 80%; temperatura elementu > o 3°C od temperatury punktu rosy.

5.2.3.3. Sprzęt:

- urządzenia natryskowe
- sprężarka powietrza „bezolejowa” (z separatorem oleju), z osuszaczem powietrza wyjściowego zgodna z urządzeniami natryskowymi.

5.2.3.4. Materiał natryskiwany:

Drut Zn zgodny z norma ISO 752 (minimum Zn 99,95). Dostawca drutu musi gwarantować dostawę drutu z atestem.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Kontrola warunków klimatycznych w trakcie prowadzenia robót:

- wilgotność względna powietrza - nie większa niż 80%;
 - temperatura powietrza - optymalna w przedziale: +15 - + 25°C nie niższa +5°C;
 - temperatura powierzchni malowanego elementu (wyższa przynajmniej o 3°C od punktu rosy).
- Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego zobowiązany jest do prowadzenia kontroli warunków klimatycznych w trakcie realizacji całego zadania, a wyniki pomiarów odnotowane w sprawozdaniu.

6.2. Kontrola jakości przygotowania powierzchni elementów konstrukcji do malowania i metalizacji

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po procesie czyszczenia, jednak nie później niż po 6 h, oględziny przeprowadza się nieuzbrojonym okiem, z odległości ok. 30 cm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub sztucznym (żarówka 100 W).

Powierzchnia pod metalizację i powłoki malarskie na stali:

- stopień czystości powierzchni: BSa 3;CSa 3 wg PN-ISO 8501-1 - porównanie z wzorcem, opis wyglądu powierzchni wg PN-ISO 8501-1
- chropowatość powierzchni: Oceniany parametrem R_{y5} wg PN-EN-ISO 8503-2:1988 oraz Załącznika do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 – pt.: „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych obiektów mostowych” – 1999 – Tablica 5. Wzorzec G
- dla ścierniwa ostrokrawędziowego: profilometr lub komparator typu GRIT - profil pośredni „medium” – profil zgodny z segmentem Nr 2 lub pomiędzy segmentami: 2 i 3, lecz z wykluczeniem segmentu Nr 3.
- odpylenie – stopień nie więcej niż 2 wg PN-ISO 8502-3
- zanieczyszczenia jonowe – nie więcej niż 15 mS/m sprawdzone wg ISO 8502-9 lub zgodne w przeliczeniu z innych metod.

6.3. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej.

- miar grubości - 200µm wg PN-EN ISO 2063:2005 (U) (wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm²)
- wygląd powłoki - jednorodna pod względem ziarnistości, bez śladów rys, pęknięć oraz odstawania powłoki od podłoża;
- styki montażowe: oklejone taśmą
- badanie przyczepności przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych zgodnie z PN-EN 24624 lub PN-EN ISO 2063:2005 (U)

6.4. Sprzęt kontrolno-pomiarowy do robót antykorozyjnych.

- do pomiaru temperatury i punktu rosy
- do pomiaru chropowatości: profilometr lub komparatory typu Grit wg PN-ISO 8503-1,2

- do pomiaru grubości powłoki na mokro (farby i środki płynne)
- do pomiaru grubości powłok na sucho wg PN-EN ISO 2808 metoda 6A
- do pomiaru przyczepności: noże Petersa, lub zrywarka Pull-Off PosiTest wg PN-EN 24624
- do oznaczania jonów: konduktometr zgodnie z ISO 8502-9 lub jonotesty
- do oznaczania parametrów czystości powierzchni – wzorce PN-ISO 8501-1, PN-ISO 8501-1/Ad 1.

6.5. Dokumenty odbiorowe.

- a) dokumenty wewnętrzne z odbiorów międzyoperacyjnych:
 - pomiary klimatyczne;
 - ocena przygotowania powierzchni i metalizacji;
 - tabela pomiarów powłoki.
- b) dokumenty zewnętrzne:
 - Protokół Odbioru Robót Antykorozyjnych
 - Świadectwo Jakości Robót Antykorozyjnych
 - Protokół z powierzchni kontrolnych;
 - Atest na drut Zn (dla każdej dostawy)
 - Atest + deklaracja zgodności na farby lub innego środka do zabezpieczania powierzchni zabetonowanych (dla każdej partii)
 - Atest na ścierniwo (jakość zgodna z PN-ISO 11126)

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych przez metalizację zgodnie z SST, dokumentacją projektową i obmiarem konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Kierownika Projektu w Dzienniku

Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej na danym etapie budowy, a także spełnienie wszystkich wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków wynikających z postanowień Kierownika Projektu. Oceny pokrycia malarskiego dokonuje się po kilkudniowym okresie sezonowania (metalizację ocenia się bezpośrednio po nałożeniu)

Sprowadza się ona przede wszystkim do:

- pomiaru grubości powłoki zgodnie z PN-EN ISO 2808 i PN-EN ISO 2063:2005 (U) (dla metalizacji i doszczelnionej metalizacji wynik pomiaru to średnia z dziesięciu pojedynczych pomiarów na powierzchni 100cm²),
- oględzin powłoki, na co najmniej trzech miejscach powierzchni różnie usytuowanych oraz sprawdzeniu przyczepności powłoki do podłoża lub przyczepności międzywarstwowej wg PN-EN 24624 lub PN-EN ISO 2063:2005 (U).

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Ocena wykonania robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- przygotowanie powierzchni do metalizacji
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację oraz elementów zabetonowanych
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w SST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1m² metalizowanej konstrukcji stalowej obejmuje:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- naniesienie w warunkach warsztatowych lub na placu budowy warstwy powłoki metalizacyjnej,
- opracowanie programu wykonania zabezpieczenia i kontroli jakości,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- umożliwienie przedstawicielowi Kierownika Projektu wykonywania jego czynności,
- wykonanie i rozbiórka koniecznych rusztowań pomostów i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót,
- wykonanie wynikłych w transporcie, spawaniu i montażu napraw i uzupełnień polegających na czyszczeniu i nanoszeniu powłok.

Do ceny należy doliczyć ewentualne koszty związane z robotami na terenie prywatnym i wynikającymi z tego tytułu kosztami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN ISO 2063:2005 (U) Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy
2. PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją – nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby z żelaza
3. PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne.
4. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
5. PN-ISO 8501-1/Ad 1:1998 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości.
6. PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
7. PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap1:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad1)
8. PN-EN ISO 14918:2000 Natryskiwanie cieplne. Egzamin dla metalizatorów.
9. PN-EN ISO 2808:2000 Oznaczanie grubości powłok
8. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
9. ISO 752 Zinc ingots.
10. PN-ISO 8503-1:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicja wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
11. PN-ISO 8503-2:1999 Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
12. ISO 8502-9 Method for the conductometric determination of water-soluble salts.
13. PN-EN ISO 12944-1-8 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
14. PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące

- niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-
ściernej - Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
15. PN-EN ISO 11126-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i
podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące
niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-
ściernej - Żużel pomiedziowy
16. PN-EN ISO 11126-7:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i
podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące
niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-
ściernej - Część 7: Elektrokorund
- Inne
17. Zarządzenie Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 08.12.1998 –
pt.: „Zaleceń do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji
stalowych obiektów mostowych” –1999
18. Informacje i instrukcje – zeszyt IBDiM nr 57. Warszawa 1998 r.

