

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 04.05.

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ

D – 04.05. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWYCH PRZEZ METALIZACJĘ

Kody CPV:

Nakładanie powłok antykorozyjnych-

45442200-9

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych poprzez naniesienie powłoki metalizacyjnej w ramach realizacji zadania pn.: „Budowa skoczni narciarskich HS16 i HS30 w Chochołowie”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementów konstrukcji poprzez metalizację, a w szczególności:

- przygotowanie powierzchni (metodą strumieniowo-ścierną),
- naniesienie powłoki cynkowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w OST. D- 00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1 **Punkt rosy** – temperatura podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

1.4.2. **Powłoka ochronna (antykorozyjna)** – warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni stali w celu zabezpieczenia jej przed korozją.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.D - 00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych wg zasad niniejszej SST są:

- cynk powłokowy o czystości nie mniejszej niż 99,5%, lub jego stopy; drut użyty do natryskiwania powinien spełniać wymagania PN-73/M-69412,
- materiały ściernie - o wielkości ziarna 0,5÷1,5 mm, ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone, np. korund, elektrokorund, łamany drut stalowy lub żeliwny, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy,
- rozpuszczalniki organiczne, np. czterochloroetylen – PER, benzyna ekstrakcyjna.

Szczegółowa Specyfikacje Techniczne**D-04.05. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przez metalizację**

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- piaskarka do czyszczenia powierzchni,
- sprężarka powietrza,
- pistolety płomieniowe lub łukowe do natrysku.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

4.1. Transport i składowanie elementów

Należy zapobiegać uszkodzeniu powłoki cynkowej w czasie transportu elementów, stosując się do następujących wskazań:

- elementy powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i wyładunek bez mechanicznego uszkodzenia pokrycia,
- w koniecznych przypadkach należy stosować podkładki z filcu lub gumy oraz mocować konstrukcję w czasie transportu tak, aby nie uległa ona przemieszczeniu na środku transportowym.

Elementy stalowe mogą być składowane tylko w miejscach dobrze odwodnionych. Powinny być ułożone na podstawach drewnianych lub betonowych o wysokości min. 30 cm, tak aby nie stykały się z ziemią. Elementy należy układać z pochyleniem umożliwiającym szybki odpływ wody opadowej oraz tak, aby uniknąć gromadzenia się śniegu, pyłu i innych zanieczyszczeń w zagłębieniach, ślepych otworach i kieszeniach elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać w wytwórni konstrukcji stalowej. Na placu budowy dokonuje się jedynie lokalnego zabezpieczenia wokół spoin montażowych oraz w miejscach uszkodzonych w czasie transportu i montażu.

5.2. Zakres wykonywanych robót**5.2.1. Przygotowanie powierzchni**

- (1) Powierzchnia elementów przeznaczonych do natryskiwania powinna być pozbawiona zadziorów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć i ostrych krawędzi.
- (2) Ostre krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r = 1 \text{ mm}$. Zadziory, nierówności, szczeliny, pęknięcia należy usunąć za pomocą obróbki mechanicznej lub spawania.
- (3) Z powierzchni stali należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia.
- (4) Ważnym elementem przygotowania powierzchni jest odtłuszczenie. Odtłuszczenie należy wykonać przed oczyszczeniem strumieniowo-ściernym. Zatluszczone miejsca powinny być przemyte rozpuszczalnikami organicznymi lub przemysłowymi środkami odtłuszczającymi. Dopuszcza się usuwanie smarów głęboko zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem. Zanieczyszczenia materiałami trudnouslywalnymi (np. bitumy) można usunąć obróbką strumieniowo-ścierną, przy użyciu ścierniwi jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się stosowania tych ścierniwi do ostatecznego przygotowania powierzchni.
- (5) Ostateczne przygotowanie powierzchni należy przeprowadzić za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej. Oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną powinno zapewnić całkowite usunięcie śladów korozji, warstw tlenków (walcowiny, zgorzeliny) oraz schropowacenie powierzchni – chropowatość powierzchni powinna się charakteryzować:

Szczegółowa Specyfikacje Techniczne

D-04.05. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przez metalizację

- średnim arytmetycznym odchyleniem profilu od linii średniej – $R_a = \text{min. } 6 \text{ }\mu\text{m}$ (zalecane $10 \text{ }\mu\text{m}$),
- największą (maksymalną) wysokością nierówności – $R_{\text{max}} = \text{min. } 35 \text{ }\mu\text{m}$ (zalecane $60 \text{ }\mu\text{m}$).

(6) Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa o stopniu czystości Sa3 wg PN-ISO 8501-1:1996, SIS 055900-67, DIN 55928. Nie należy pozostawiać miejsc czystych, natomiast powinny być miejsca wykazujące połysk metaliczny. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz pozostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej. Obróbkę strumieniowo-ścierną prowadzić jedynie przy temperaturze otoczenia powyżej $+5^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej mniejszej niż 90%.

(7) Po oczyszczeniu metodą strumieniowo-ścierną, z powierzchni przeznaczonych do naniesienia powłoki cynkowej należy usunąć pył, kurz i inne zanieczyszczenia mechaniczne poprzez odmuchanie sprężonym powietrzem. Należy zwrócić uwagę, aby było ono pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza używanego do napędu urządzeń oczyszczających.

5.2.2. Natryskiwanie

(1) Okres od zakończenia przygotowania ostatecznego do rozpoczęcia natryskiwania należy skrócić do minimum. Przerwa między zakończeniem przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej a rozpoczęciem natryskiwania powinna być krótsza niż:

- 8 godzin – przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny – przy przechowywaniu oczyszczonego elementu na otwartym powietrzu, przy suchej pogodzie,
- 0,5 godziny – przy przechowywaniu oczyszczonego elementu pod zadaszeniem przy wilgotnej atmosferze.

(2) Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie elementu należy poddać ponownemu oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.

(3) Nie dopuszcza się prowadzenia natryskiwania w warunkach, gdy temperatura elementu jest niższa niż temperatura punktu rosy otoczenia, ponieważ powoduje to zawilgotnienie powierzchni. Natryskiwanie powinno być prowadzone w temperaturze powyżej $+5^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej poniżej 90%.

(4) Ciśnienia gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń. Przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego odległość natryskiwania powinna wynosić $15 \div 20 \text{ cm}$, a przy zastosowaniu pistoletu łukowego $8 \div 15 \text{ cm}$.

(5) Całkowita grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 150-180 nm. Dopuszczalna odchyłka grubości wynosi $\pm 50 \text{ nm}$.

(6) Przy ręcznym nakładaniu powłok dla uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, aby każde następne pasmo metalu zachodziło na połowę pasma nałożonego poprzednio.

(7) Powłokę należy nanieść natryskując kilka warstw (np. 3-50 nm) w taki sposób, aby kierunek nakładania był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.

(8) Przy zmechanizowanym sposobie natryskiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natryskującego i równoległych pasmach nakładania. Należy przy tym zachować równomierność grubości powłoki.

(9) Przy natryskiwaniu powierzchni elementów, których krawędzie przewidziane są do wykonania spoin montażowych, należy pozostawić niepokryte pasy o szerokości około 50 mm, z każdej strony wykonywanej spoiny.

(10) Po wykonaniu montażu na budowie wszystkie uszkodzenia powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu oraz lokalnie miejsca wokół spoin montażowych należy oczyścić do wymaganego stopnia czystości (Sa3 wg PN-ISO 8501-1), a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez natrysk powłoki cynkowej zgodnie z wymaganiami i zasadami podanymi powyżej.

5.3. Warunki dotyczące BHP i ochrony środowiska

Przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni oraz natryskiwaniem powłok ochronnych należy przestrzegać zasad BHP.

Szczegółowa Specyfikacje Techniczne**D-04.05. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przez metalizację**

Zaleca się zabezpieczenie dróg oddechowych, skóry i oczu przez zaopatrzenie pracownika w kombinezon roboczy, czapkę, okulary ochronne, rękawice, kask, maskę. Podczas prowadzenia robót w pomieszczeniach zamkniętych lub z ograniczoną wymianą powietrza należy zapewnić wentylację o odpowiedniej wydajności. Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W trakcie wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego kontroli podlegają:

- a) jakość stosowanych materiałów,
 - stan wyjściowy powierzchni:
 - należy sprawdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub rozproszonym; powierzchnia elementów przeznaczonych do natryskiwania powinna być pozbawiona zadziorów nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć i ostrych krawędzi oraz powinna być odtłuszczona; skuteczność odtłuszczenia można sprawdzić jedną z następujących metod:
 - na odtłuszczonej powierzchni nanieść kilka kropli benzyny ekstrakcyjnej i po kilku sekundach przyłożyć krążek bibuły filtracyjnej; równocześnie na drugi krążek bibuły, służący jako wzorzec, również nanieść benzynę; po odparowaniu benzyny z obu krążków należy dokonać porównania; obecność plam tłuszczu na bibule przyciśniętej do powierzchni świadczy o złym jej odtłuszczeniu,
 - odtłuszczonej detergentami powierzchnię spłukać wodą, ciągły film wody świadczy o dobrym odtłuszczeniu,
 - na odtłuszczonej powierzchni nanieść kroplę 1% roztworu fioletu krystalicznego w etanolu; na powierzchni źle odtłuszczonej kropla o zabarwieniu silnie fioletowym pozostanie w pierwotnej formie lub, w przypadku powierzchni pionowych, spłynie cienką strużką; na powierzchni dobrze odtłuszczonej kropla bezpośrednio po naniesieniu rozleje się, tworząc dużą barwną plamę,
- b) stan powierzchni po przygotowaniu ostatecznym:
 - należy sprawdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem; oczyszczona powierzchnia powinna spełniać wymagania dla stopnia czystości Sa3 wg PN-ISO 8501-1 – powinna być chropowata, metalicznie czysta o barwie jednolitej, jasnoszarej, bez pozostałości ściśle przylegającej zgorzeliny walcowniczej, rdzy i innych zanieczyszczeń;
 - sprawdzenie chropowatości należy wykonać przez porównanie stanu powierzchni z zatwierdzonymi uprzednio wzorcami lub za pomocą profilometrów przenośnych,
- c) warunki i sposób natryskiwania powłoki cynkowej – należy kontrolować:
 - odległość natryskiwania,
 - ciśnienie gazów – w przypadku pistoletów płomieniowych,
 - napięcie i natężenie łuku – w przypadku pistoletów łukowych,
 - temperaturę otoczenia – przy użyciu termometru o dokładności wskazań $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
 - wilgotność otoczenia – z dokładnością pomiaru $\pm 0,5\%$,
- d) wygląd zewnętrzny powłoki cynkowej:
 - kontrolę należy przeprowadzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem, porównując natryskaną powłokę z uzgodnionymi uprzednio wzorcami;
 - powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości, nie może wykazywać widocznych wad, jak: rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża,
- e) grubość powłoki:
 - kontrolę przeprowadza się za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym $0 \div 500 \text{ }\mu\text{m}$, o dokładności wskazań $\pm 10\%$;
 - zaleca się stosowanie przyrządów wyposażonych w czujniki dwubiegunowe;

Szczegółowa Specyfikacje Techniczne

D-04.05. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przez metalizację

- każdorazowo przed wykonaniem pomiarów grubościomierz należy wywzorcować w identycznych warunkach jak warunki pomiarowe; miejscową grubość powłoki oblicza się jako średnią arytmetyczną trzech pomiarów grubościomierzem dwubiegunowym, przy czym przy wykonaniu tych pomiarów jedna z sond czujnika powinna być przemieszczana w kwadracie o wymiarach $1 \diamond 1$ cm; wartość każdego z trzech pomiarów, z których oblicza się następnie grubość miejscową, nie powinna być mniejsza niż 75% ustalonej minimalnej grubości powłoki (min. grubość powłoki = 150 nm);
- na elementach o powierzchni do 1 m² miejscową grubość powłoki określa się co najmniej w 10 miejscach, przy czym pomiary należy wykonać na wszystkich pokrywanych powierzchniach przedmiotu;
- na przedmiotach o powierzchni większej niż 1 m² lub w miejscach szczególnie trudno dostępnych, miejsca pomiarowe należy określić losowo lub wybrać z każdego 10 m² obszary o powierzchni nie mniejszej niż 1 m², na których wykonuje się pomiar miejscowej grubości powłoki w co najmniej 10 miejscach;
- za średnią grubość powłoki na całym elemencie przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich wartości pomierzonych grubości miejscowych; za równomierność grubości powłoki uważa się różnicę między maksymalną i minimalną pomierzoną grubością miejscową;
- grubość powłoki uznaje się za prawidłową, jeżeli wszystkie grubości miejscowe są większe od założonej grubości minimalnej (= 150 nm),

f) przyczepność powłoki:

- kontrolę przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych, tj. jeżeli zachodzi podejrzenie, że ze względu na dostępność powierzchni lub warunki nakładania powłoki, było utrudnione spełnienie wymagań dotyczących parametrów natryskiwania;
- badanie wykonuje się metodą niszczącą przez nacinanie powłoki ostro zakończonym nożem lub ryłcem, tworząc siatkę wzajemnie prostopadłych rys na powierzchni o wymiarach $15 \diamond 15$ mm; odstęp między rysami powinien wynosić 3 mm;
- przy wykonywaniu każdego nacięcia powłokę należy przeciąć aż do materiału podłoża;
- przyczepność powłoki uznaje się za zgodną z wymaganiami, jeżeli powstałe w wyniku nacinania kwadraty nie odwarstwiają się od materiału podłoża;
- po przeprowadzeniu badania przyczepności miejsca uszkodzone podczas badań należy poddać obróbce strumieniowo ścierną używając odpowiedniego szablonu wykonanego z blachy, a następnie natryskać wymaganą grubość.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji.

W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy, całą powłokę należy dokładnie usunąć i element, po powtórным oczyszczeniu metodą strumieniowo-ścierną, poddać ponownemu natryskiwaniu.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest **1 m²** konstrukcji stalowej zabezpieczonej przez naniesienie powłoki metalizacyjnej – cynkowej grubości 150 nm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W trakcie prowadzenia robót odbiorowi podlegają:

- stan przygotowania powierzchni elementów stalowych,
- każda warstwa naniesionej powłoki cynkowej.

PROJEKT: Budowa skoczni narciarskich HS16 i HS30 w Chocholowie

INWESTOR: Gmina Czarny Dunajec, ul. Józefa Piłsudskiego 2, 34-470 Czarny Dunajec

Szczegółowa Specyfikacje Techniczne**D-04.05. Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przez metalizację**

8.2. Odbiór końcowy

Ogólne zasady odbioru robót podano w SOST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie warunki kontroli, pomiary i badania zgodnie z pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementach wyposażenia przedmiotowych obiektów poprzez naniesienie powłoki metalizacyjnej – cynkowej. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie niezbędne czynności i środki potrzebne do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-79/H-04683 Ochrona przed korozją. Natryskiwanie cieplne. Nazwy i określenia.
2. PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
3. PN-76/M-59111 Wyroby ścierne. Ścierniwo elektrokorundowe.
4. PN-73/M-69412 Druty do gazowego i łukowego metalizowania natryskowego.
5. BN-89/1076-02 Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
6. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży 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.