



---

**STWiORB**  
**17.00.00.**  
**ELEMENTY STALOWE**





## 17.01.04 PODPORY CIEPŁOCIĄGU

### 1.0 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i montażu stalowych podpór ciepłociągu w ramach zadania pn.: „Modernizacja sieci od komory K-2 do komory K-3. Przebudowa sieci ciepłowniczej pomiędzy K-2 – K-3 (zad. 1)”.

#### 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 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, dostarczeniem, montażem i kontrolą jakości balustrad ochronnych stalowych.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST „Wymagania ogólne”

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

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

Występujące w niniejszym dokumencie określenia odwołujące się bezpośrednio do nazw własnych, norm, atestów, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia służą określeniu cech technicznych i jakościowych. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z opisywanymi. Wykonawca, powołujący się na rozwiązania równoważne opisanym przez Zamawiającego, zobowiązany jest wykazać, iż spełniają one wymagania określone przez Zamawiającego.

### 2.0 MATERIAŁY

Podpory stalowe należy wykonać ze stali S355 JR+N zabezpieczonej zestawem antykorozyjnym EP+PUR. Stal konstrukcyjna użyta do wykonania elementów powinna spełniać wymagania określone w normie PN-82/S-10052. Stal nierdzewna nie wymaga zastosowania powłok malarskich i powinna być wykonana z gatunku, który określony jest w dokumentacji projektowej.

Antykorozyjne zabezpieczenie elementów stalowych przyjęto jako zestaw malarski epoksydowo-poliuretanowy (EP+PUR). Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego musi być nie mniejsza niż 200 µm. Stal należy przed położeniem warstw systemu malarskiego oczyścić do stopnia czystości Sa 2,5. Kategoria korozyjności C3.

Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożeniu Nadzorowi Inwestorskiemu i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów.

Elementy mocujące konstrukcję podpór ciepłociągu – kotwy wklejane do istniejących ścian komory ciepłociągu.



### 3.0 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia powinny zapewniać ciągłość wykonywanych robót i wymaganą ich jakość. Wybór sprzętu i narzędzi należy do "Wykonawcy" i jest on odpowiedzialny za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

### 4.0 TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

W trakcie transportu należy dbać o zabezpieczenie powierzchni malowanych przed uszkodzeniem.

### 5.0 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wymagania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### 5.2 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

#### Wykonanie powłoki międzywarstwowej

Powłokę międzywarstwową należy nanieść na powłokę technologiczną w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla i wałka.

#### Wykonanie powłoki nawierzchniowej

Powłokę nawierzchniową należy nanieść na powłokę międzywarstwową w przedziale czasu określonym przez producenta farby. Dopuszczalne metody nakładania powłoki to natrysk bezpowietrzny oraz nakładania za pomocą pędzla i wałka.

#### BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Nadzór Inwestorski nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Należy dążyć do tego, by oczyszczenie konstrukcji na budowie odbywało się przy pomocy urządzeń o zamkniętym obiegu, by do środowiska nie przedostawały się pyły metaliczne.

#### Kolorystyka

Powłokę nawierzchniową należy wykonać dla poszczególnych elementów w kolorystyce określonej przez Nadzór Inwestorski.



## 6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Wymagania ogólne”.

### 6.2 Kontrola jakości wykonania

Wszystkie spoiny w połączeniach elementów stalowych podlegają ocenie jakości przez nadzór Inwestorski. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Wady spoiny wykrywalne przez oględziny należy określać zgodnie z normą PN-85/M-69703. Klasa wadliwości spoiny nie powinna być wyższa niż W2 wg PN-85/M-69775.

### 6.3 Kontrola usytuowania balustrady obejmuje:

- sprawdzenie wysokości podpory - różnica wysokości w stosunku do projektowanej nie powinna przekraczać 15mm,
- sprawdzenie wychylenia od pionu słupków podpory - dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 3 mm/m,
- sprawdzenie prostoliniowości lub krzywizny podpory - dopuszczalna odchyłka wynosi 3 mm/m.

Tolerancje nie mogą przekraczać wymogów obowiązującego prawa/przepisów.

### 6.4 Badanie elementów stalowych

Należy sprawdzić, czy użyte do konstrukcji elementy stalowe: blachy i kształtowniki są zgodne z dokumentacją techniczną i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki prostoliniowości i kształtu przekroju i elementu nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Nie wolno stosować do konstrukcji elementów stalowych z odzysku o nieznannej historii bez badania ich cech.

Poza tym należy sprawdzić, czy:

- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne,
- krawędzie są właściwie obrobione,
- elementy są właściwie oznakowane,

### 6.5 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

- wizualną ocenę stopnia przygotowania powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej 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)
- profil chropowatości powierzchni drobnoziarnisty lub pośredni oceniany wg PN-EN ISO 8503-2.

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

Ocenę powierzchni do malowania przeprowadza się bezpośrednio przed malowaniem.

### 6.6 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.

Powłoki malarskie konstrukcji zostaną w całości wykonane w wytwórni.

#### 6.7 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie na powierzchniach zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, zaleceniami producenta.

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

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 niestaranego 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 pokrycia,
- 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



Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
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
Uklucia 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

## 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 dla całego systemu przy prawidłowej grubości pełnego systemu powinny spełniać wymóg 90/10, tzn. 90% wyników pomiarów wykazuje wartość nie niższą niż wartość nominalna, 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 w zależności od wielkości powierzchni rozwiniętej elementu (tabela poniżej). Wynik pomiaru to średnia z 3 pojedynczych pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10cm. Ocenie grubości wg powyższego standardu podlega wykonana pełna powłoka. Grubość gruntu określona w wartości min. 40 µm. Pomiary grubości poszczególnych powłok malarskich (pomiar pośrednie i międzyoperacyjne) mogą wykazywać większe odchyłki (do 0,6 wartości nominalnej) i nie są wiążące dla oceny właściwości powłok.

Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup>	Ilość punktów pomiarowych
Do 100	30
POWYŻEJ 100	10 na każde 100 m <sup>2</sup>
1000 – 2500	100- 250
2501 – 5000	250-500

## 7.0 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 komplet wykonanej, antykorozyjnie zabezpieczonej i zainstalowanej podpory o określonych w projekcie parametrach.

## 8.0 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Odbiorowi podlegają roboty przygotowawcze roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).



Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie Nadzoru Inwestorskiego w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z wykonaniem balustrady i spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

Zamawiający przewiduje ryczałtowe rozliczenie robót, które odbędzie się na zasadach określonych w Umowie na roboty budowlane zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

## 10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy:

1. PN-EN 1993-2:2010 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych
2. PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
3. PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
4. PN-EN ISO 11126-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja
5. PN-EN ISO 11126-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej - Żużel pomiedziowy
6. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
7. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki
8. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
9. PN-EN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokritych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
10. PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokritych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
11. PN-EN ISO 8501-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
12. PN-H-04684 Ochrona przed korozją – nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby z żelaza

### 10.2 Inne

Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa – nowelizacja 2006 r.