

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M.19.01.04**

## **BALUSTRADY, PORECZCE, POCHWYTY STALOWE 30.06.2023r.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad na drogowych obiektach inżynierskich wykonywanych w ramach zadania pn.: „Przebudowa drogi powiatowej 1845P Nowa Wieś - Szamotuły od skrzyżowania z drogą powiatową nr 1899P w m. Pęckowo do skrzyżowania z drogą powiatową nr 1850P w m. Ordzin”.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż balustrad stalowych wraz z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym. Lokalizacja, wymiary geometryczne oraz ich konstrukcje powinny być zgodne z rysunkami Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy stosować materiały dopuszczone do stosowania zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92, poz. 881) z późniejszych zmian.

## 2.2 Materiały na balustrady

Stosuje się stalowe balustrady (oraz sposób ich osadzenia) wg ustaleń Dokumentacji Projektowej lub wskazania typowego rozwiązania zawartego w Katalogu Powtarzalnych Elementów Mostowych. Materiałami są wyroby stalowe (profile walcowane, blachy, kształtowniki, rury, pręty, śruby, nakrętki, podkładki itp.) ze stali klas i gatunków wyspecyfikowane na rysunkach Dokumentacji Projektowej (KPEM).

## 2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe (za wyjątkiem powierzchni obetonowywanych) powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe oraz dodatkowo pokryte powłokami malarskimi, zapewniającymi kolorystykę uzgodnioną z Inżynierem. Na powierzchni ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych w poniższej tablicy.

Tablica. Powłoki malarskie stosowane na zabezpieczeniu z ocynkowania

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
C1	PVC	PVC	PVC	160
C2	AY	AY	AY	160
C3	EP	EP	PUR lub AY lub PS	160

gdzie: PVC-farby poliwinylowe, EP-farby epoksydowe, PUR-farby poliuretanowe, AY-farby akrylowe alifatyczne, PS-farby hybrydowe polisiloksanowe.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Do wykonania i montażu balustrady Wykonawca powinien dysponować co najmniej sprzętem:

- spawarką,
- sprzętem do prostowania balustrady,
- wiertarką,
- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego
- betoniarką do wykonania zaprawy niskoskurczową

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami (mechanicznymi i powłoki antykorozyjnej).

Środki transportu powinny być zaakceptowane przez inżyniera.

Elementy montażowe i połączeniowe powinny być przechowywane w pojemnikach handlowych producenta. W czasie transportu i składowania elementy barier i balustrad powinny być chronione przed zniszczeniem powłoki antykorozyjnej i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze balustrad, projekty ich montażu oraz projekty technologiczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych, uwzględniające uwarunkowania danego obiektu inżynierskiego oraz dane zawarte w Dokumentacji Projektowej.

### 5.2 Wykonanie balustrad

#### 5.2.1 Montaż balustrad

Balustrady powinny być wykonane w wytwórni, w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych i montażowych, wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Przy kształtowaniu elementów konstrukcji należy zwrócić uwagę na poprawne konstruowanie węzłów, usztywnień, połączeń, spoin i otworów. Elementy, jeśli wystąpi potrzeba, powinny posiadać otwory lub uchwyty umożliwiające podwieszanie ich do środków transportu technologicznego a także otwory i wycięcia odpowietrzające i umożliwiające swobodny przepływ cieczy i gazów – zwłaszcza dla przekrojów zamkniętych i rurowych.

Montaż – na podstawie zaakceptowanych przez Inżyniera projektów Wykonawcy. Dopuszcza się montowanie słupków balustrad na kotwy wklejane lub rozporowe.

Balustrady montować w taki sposób, aby wierzch pochwytu znajdował się na wymaganej wysokości. Montaż powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii w planie i profilu.

#### 5.2.2 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. W wytwórni powinna zostać wykonana warstwa gruntująca i międzywarstwa powłoki malarskiej. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku i powłokę malarską z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej, a następnie należy uzupełnić ubytki powłok malarskich. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu. Następnie należy nałożyć warstwę nawierzchniową.

Warstwę nawierzchniową na balustradzie należy nakładać po zakończeniu wszelkich robót na obiekcie.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszlifowanie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 – 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Powłoka powinna być sucha przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Warunki wykonywania prac malarskich powinny być zgodne z zaleceniami producent podanymi w Kartach Technicznych materiałów. Zwykle optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15°C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza zwykle nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta). Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.

Dopuszcza się również system skręcany balustrad, kotwiony za pomocą kotew wklejanych i rozporowych, zabezpieczany antykorozyjnie całkowicie w wytwórni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Badanie wytrzymałości na ściskanie zostanie przeprowadzone zgodnie z zatwierdzonym programem badań.

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- b) sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3 Kontrola jakości wykonania balustrady**

Składniki mieszanki betonowej należy badać w ramach kontroli odbiorczej dostawy, w oparciu o system kontroli produkcji mieszanki betonowej stosowany przez producenta. Poszczególne składniki mieszanki powinny spełnić wymagania pkt. 2.3 niniejszej ST.

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów:

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie  $\pm 0,5$  cm,
- odchyłka odległości między słupkami  $\pm 1,0$  cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady  $0,5\%$ .

Wykonanie ocynkowania należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

### **6.4 Kontrola wykonania powłok malarskich, w przypadku częściowego malowania na budowie**

Kontrola wykonania powłok malarskich obejmuje:

#### **6.4.1 Kontrolę przygotowania podłoża**

Kontrola przygotowania podłoża stalowego przed nałożeniem farby gruntującej i między warstwy powinna być wykonana w Wytwórni przez producenta konstrukcji stalowej balustrady.

Na budowie należy skontrolować podłoże pokryte międzywarstwą przed nałożeniem farby nawierzchniowej. Podłoże powinno:

- być odłuszczone – badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 8502-6 i PN-70/H-97052
- być odpylone – stopień zapylenia zgodnie z PN-EN ISO 8502-3 powinien być nie wyższy niż 3
- poziom zanieczyszczeń jonowych badany wg PN-EN ISO 8502-9:2002 powinien wynosić poniżej 15 mS/m.
- wykazywać brak zawilgocenia wg PN-EN ISO 8502-4:2000 i PN-EN ISO 8502-8:2005.

## 6.4.2 Kontrola wykonania powłok malarskich

Wykonanie powłoki gruntującej i międzywarstwy powinno być kontrolowane w Wytwórni.

Kontrola wykonania powłoki nawierzchniowej obejmuje:

## 6.4.2.1 Ocenę wyglądu zewnętrznego

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 2).

Tabela 2 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, krater	Pojedyncze uklucia igłą	dość liczne uklucia igłą, pojedyncze krater
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

## 6.4.2.2 Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6).

## 6.4.2.3 Przyczepność powłoki

W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inżyniera przyczepność powłok należy testować metodą odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624:2004 lub jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409:1999 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359:1997.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej
- Stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć
- Stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu.

## 6.4.2.4 Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H

## 6.5 Kontrola wykonania powłok malarskich, w przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego całkowicie wykonanego w wytwórni

Kontrola obejmuje sprawdzenie atestu producenta, potwierdzającego wykonanie powłoki antykorozyjnej zgodnie z wymaganiami STWIORW oraz na kontroli wizualnej na budowie na zgodność z tabelą 2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr [m] długości zamontowanej poręczy określonej konstrukcji.

### 7.3 Zasady obmiaru

Długość balustrady lub poręczy należy mierzyć wzdłuż górnej krawędzi pochwyty. Ilość jednostek obmiarowych stanowi suma długości wszystkich odcinków poręczy, przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera. Obmiarową sumaryczną ilość robót zaokrągla się z dokładnością do pełnych jednostek (1,0 m); dla ilości pośrednich (odrębnie dla każdego odcinka) – z dokładnością 0,1 m.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały i wyroby zastosowane do robót,
- warsztatowe wykonania konstrukcji stalowych balustrad, poręczy i pochwyty,
- dostarczone na budowę elementy (segmenty) montażowe,
- poręcze po zamontowaniu oraz wykonanie połączeń elementów i zdylatowania,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zamontowanych konstrukcji poręczy i pochwyty następuje po ostatecznej ocenie ilości i jakości wykonanych robót oraz jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6. dały wyniki pozytywne. W czasie odbioru należy wykazać zgodność wykonanych robót z ustaleniami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszej STWiORB. Odbiór dokonuje Inżynier i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

### 9.2 Częściowe rozliczenie robót

Rozliczenie częściowe robót może odbyć się po wykonaniu części zakresu przewidzianego do wykonania na danym obiekcie potwierdzonego wymaganymi dokumentami zgodnie z TER (Tabelą Elementów Rozliczeniowych), które Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### Normy

2. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową
3. PN-M-69433:1988 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości

4. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.  
Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
5. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
6. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -  
Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie
7. PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych  
produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy.  
Metoda Bresle’a.
8. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych  
produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych  
do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
9. PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i  
podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych  
przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
10. PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych  
produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli  
rozpuszczalnych w wodzie.
11. PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych  
produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne  
dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed  
nakładaniem farby.
12. PN-EN ISO 8502-8:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych  
produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
13. PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa  
i żeliwa do malowania.
14. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
15. PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
16. ASTM D 3359:1997 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda  
krzyża Andrzeja)
17. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
18. ISO 15184:2001 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metoda ołówkową
19. PN-EN 1504-3 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -  
Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -  
Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne