

---

## M.19.01.21 BALUSTRADY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad i poręczy na obiektach mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem balustrad na obiekcie, a w szczególności dostawą oraz montażem balustrad i poręczy stalowych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Balustrada** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu, montowane na krawędzi chodnika, schodów ściany czołowej przepustu lub muru oporowego. Wysokość pochwyty musi być zgodna z Dokumentacją Projektową i wynosić min. 1,10 m ponad nawierzchnię.

**Poręcz dla niepełnosprawnych** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego oraz niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich stosowane w celu ułatwienia poruszania się po lub w rejonie obiektu mostowego.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- **organizacji robót budowlanych;**
- **zabezpieczenia interesu osób trzecich;**
- **ochrony środowiska;**
- **warunków bezpieczeństwa pracy;**
- **zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;**
- **warunków organizacji ruchu**
- **zabezpieczenia chodników i jezdni**

podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Materiały do wykonania balustrady

Stosuje się stalowe typowe balustrady wg Katalogu Detali Mostowych.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r”.

Należy zastosować typ/konstrukcję balustrady/poręczy określony w Dokumentacji Projektowej. Typowe balustrady posiadają wysokość 1.10 m zgodnie kartą BAL 1.0 w/w katalogu, natomiast przy ścieżkach rowerowych i nad liniami kolejowymi wymagane są odpowiednio wysokości 1.20m i 1.30m.

- balustrady i poręcze należy wykonać z kształowników i płaskowników ze stali S235 wg PN-EN 10025-2,
- dla rur należy stosować gatunek stali R35 wg PN-H-84023-01,
- do spawania użyć elektrod wg PN-EN ISO 2560 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera.
- wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

W przypadku stosowania balustrady pełnej materiał wypełnienia musi być odporny na uderzenia. Materiał ten podlega akceptacji Inżyniera.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie balustrad aluminiowych na obiekcie mostowym. Na przepustach, konstrukcjach oporowych oraz schodach skarpowych należy wykonać balustrady stalowe.

Do balustrad aluminiowych należy stosować hartowane profile na balustrady wykonane ze stopu aluminium EN AW 6063 wg PN-EN 573-3 o właściwościach mechanicznych:  $R_m = 245 \text{ MPa}$ ,  $R_{0,2} = 195 \text{ MPa}$ .

#### 2.2.2. Łączniki

Śruby ze stali nierdzewnej M8 lub M10 wg PN-EN 24017.

#### 2.2.3. Zaprawa

Do wypełniania gniazd w elementach betonowych, w których mocowane są elementy balustrad należy stosować zaprawy niskoskurczowe, ekspandujące. W przypadku słupków mocowanych do elementów na kotwach wypełnienie pod podstawą słupków wykonać zaprawami na bazie żywic.

#### 2.2.4. Kotwy

Do mocowania elementów balustrady należy stosować kotwy ze stali nierdzewnej, osadzone w betonie na zaprawach żywicznych.

#### 2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000. Elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi zgodnie z WWIORB 14.02.13.

W przypadku zastosowania balustrad aluminiowych profile należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą anodowania oksydacyjnego o grubości warstwy min. 20  $\mu\text{m}$ . Dodatkowo na anodowane

oksydacyjnie powierzchnie aluminiowe należy zastosować zestaw powłok i farb proszkowych opartych na żywicach poliestrowych do zabezpieczania antykorozyjnego konstrukcji aluminiowych. Należy wykonać powłokę nawierzchniową z farby proszkowej o min. grubości 160  $\mu\text{m}$ .

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Słupki balustrad powinny być ustawiane pionowo. Balustrady powinny przebiegać równoległe do krawężnika lub/i krawędzi gzymsu.

Rozstaw słupków balustrady wynosi 1 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej. Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

Balustrada musi być zdylatowa nad dylatacjami obiektu mostowego. Konstrukcja przerw dylatacyjnych w balustradach powinna umożliwiać swobodny ruch podłużny elementów, a także zapewniać identyczność odcztałceń poprzecznych występujących na obiekcie.

Konstrukcja balustrad aluminiowych musi zostać wykonana z profili tzw. przelotowych, zapewniających odprowadzenie wody opadowej z ich wnętrza.

#### **5.2. Wymagania podstawowe**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- rysunki robocze (wytyczenie trasy balustrady; rozmieszczenia słupków balustrady i dylatacji balustrady w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego; sposób kotwienia do obiektu).

---

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z specyfikacją M-14.02.13. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać na wytwórni.

Powłoki malarskie powinny być dedykowane jako powłoki ochronne do stosowania na podłożu stalowe metalizowane. Należy stosować niskorozpuszczalnikowe farby w zestawie o przewidywanej trwałości powyżej 10 lat. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

### **5.4. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej**

Montaż balustrad w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z balustradą. Zakotwienie należy montować równolegle z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.5. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)**

W przypadku słupków z podstawą należy zapewnić pionowe ustawienie słupków. Wnękę pomiędzy spodem podstawy a konstrukcją betonową należy szczelnie wypełnić niskoskurczową podlewką cementową o grubości zalecanej przez Producenta.

### **5.6. Montaż balustrady**

Sposób montażu balustrady zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Balustrada powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta balustrady oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii balustrady w planie i profilu.

Przy montażu balustrady niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów balustrady.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej powinny być naprawione poprzez oczyszczenie uszkodzonej powierzchni, naniesienie w miejscu uszkodzenia powłoki antykorozyjnej o zawartości cynku w suchej warstwie min. 94% oraz zestawu malarskiego wg p. 5.3.

### **5.7. Roboty betonowe**

Roboty betonowe, w tym zabetonowanie kotew w konstrukcji należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją M.13.00.00 Beton.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN.

### **6.3. Kontrola spoin**

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970.

### **6.4. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego**

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg PN-EN ISO 2178. Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków.

### **6.5. Kontrola usytuowania**

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania wykonania i zamocowania balustrady, poręczy zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym.

Wysokość balustrady od poziomu ruchu nie mniej niż 1,10 m.

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%.

## **7. ODBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady/poręczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
- balustrada/poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy w dwóch etapach (1 etap - badanie po ocynkowaniu; 2 etap - badanie po pokryciu powłokami malarskimi).

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wytyczenie balustrady,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady/poręczy,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- montaż konstrukcji balustrad/poręczy wraz z pochwyty dla niepełnosprawnych, jeżeli tak przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych –Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-H-84023-01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 17637:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.
PN-EN ISO 8501-1:2007	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.
PN-ISO 8501-2:2011	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

## **10.2 Inne przepisy**

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów  
„Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002