

## **M-14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE**

### **M-14.01.02. KONSTRUKCJE STALOWE ZE STALI S355**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowej elementów wyposażenia w ramach „REMONTU WIADUKTU DROGOWEGO nad linią kolejową NR 131 w km 127,155 w miejscowości GUMNISKO”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowej elementów wyposażenia i obejmują:

- wytworzenie konstrukcji stalowej balustrady na wiadukcie
- wytworzenie konstrukcji stalowej krawężnika na wiadukcie
- fundamenty stalowe ścianki oporowej ścieku - słupki stalowe barier drogowych

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

**Balustrada** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych montowane na krawędzi chodnika i schodów. Wysokość pochwyty wynosi 1,30m ponad nawierzchnię dla balustrad na obiektach nad liniami kolejowymi

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera . Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 " Wymagania Ogólne".

#### **2. Materiały**

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, europejską aprobatą techniczną lub deklaracje właściwości użytkowych.

##### **2.1. Balustrady**

###### **2.1.1 Materiały do wykonania balustrady**

Balustrada powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową. Profile powinny być wykonane ze stali S335J2H, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1, PN-EN 10020

###### **2.1.2. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461, o gr. min 85 µm. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Dodatkowo elementy stalowe powinny być pokryte powłokami malarskimi stosowanymi na powierzchni ocynkowane ogniowo zgodnie z STWiORB M-14.02.01,

Całkowita grubość powłoki malarskiej w stanie suchym powinna wynosić co najmniej 180 µm. Należy stosować dwuskładnikowy system: jako podkładową należy stosować farbę epoksydową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 100µm. Jako nawierzchniową należy stosować farbę poliuretanową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 80µm.

### 2.1.3. Zaprawa niskoskurczowa

Do uszczelniania podstaw słupków należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące zaprawy niskoskurczowej

Lp.	Właściwości	Jednostka a	Wymagania a	Metoda badań wg
1	2	3	4	5
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

### 2.1.4. Żywica do wklejania kotew.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Zastosowana żywica powinna spełniać warunki podane w tablicy 2:

**Tablica 2**

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535

7	Lepkość dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431
---	--------------------	------	-------	----------------

### 2.1.5. Składowanie elementów balustrady

Elementy dłuższe balustrad mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe należy składać w pojemnikach handlowych producenta.

## 2.2. Krawężnik stalowy

### 2.2.1 Materiały do wykonania krawężnika

Krawężnik powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową. Profile powinny być wykonane ze stali minimum S235, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1, PN-EN 10020. Kotwy ze stali zbrojeniowej zgodnie ze STWiORB M.12.00.00.00

### 2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe krawężnika powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe o gr. min. 85 µm zgodnie z PN-EN ISO 1461. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

## 2.3. Fundamenty ścianki oporowej ścieku

### 2.3.1 Materiały do wykonania fundamentu

Należy zastosować standardowe słupki stalowe wybranego dostawcy barier, o profilach nie mniejszych niż dwuteownik I-100. Słupki powinny być ocynkowane ogniowo zgodnie z wymaganiami systemu barier i posiadać długość min. 1,9m. aby zachować ich poprawną pracę w gruncie.

## 3. Sprzęt

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

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

- spawarką,
- sprzętem do prostowania balustrady,
- wiertarką,
- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport elementów

Transport elementów może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W warsztacie należy wykonać odcinki segmenty konstrukcji stalowych zgodnie z Dokumentacją. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

### 4.2. Transport i przechowywanie zaprawy niskoskurczowej

Zaprawę niskoskurczową w stanie suchym należy składać w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- znak CE lub B, nr aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy.

## **5. Wykonanie robót**

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wykonawca na własny koszt wykona rysunki warsztatowe balustrad.

### **5.1 Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- wytworzenie konstrukcji i ułożenie warstw zabezpieczających w zakładzie produkcyjnym
- roboty przygotowawcze,
- montaż konstrukcji,
- roboty wykończeniowe.

### **5.2. Balustrady**

#### **5.2.1 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę balustrady i ustalić lokalizację słupków

#### **5.2.2. Mocowanie słupków balustrady do płyt chodnika za pomocą kotwi osadzonych w nawierconych otworach.**

Po nawierceniu otworów w płycie chodnika i osadzeniu w nich kotwi, należy przystąpić do montażu słupka, w taki sposób, aby jego podstawa była usytuowana w poziomie. Poziomą podstawę słupka należy ustalić za pomocą nakrętek założonych na kotwie, umieszczonych pod i nad blachą podstawy słupka. Następnie pod podstawą słupka należy wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej wg pkt. 2.

#### **5.2.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego**

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. W wytwórni powinna zostać wykonana warstwa gruntująca, międzywarstwa i warstwa nawierzchniowa powłoki malarskiej. Na placu budowy zabrania się spawania elementów balustrad. Na budowie należy uzupełnić ewentualne ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

#### **5.2.4. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

### **5.3. Krawężnik stalowy**

#### **5.3.1 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę i niweletę krawężnika, ustalić lokalizację dylatacji segmentów

#### **5.3.2. Mocowanie krawężnika**

Krawężnik należy zamocować do zbrojenia gzymsu przed betonowaniem gzymsów. Należy ustawić krawężnik ze szczególną ostrożnością, gdyż zdefiniuje on przebieg niwelety drogi na obiekcie oraz szerokość jezdni.

Przed zabetonowaniem, należy połączyć segmenty krawężnika zgodnie z dokumentacją.

UWAGA: zabrania się cięcia, wiercenia, szlifowania, spawania, giecia i innych działań mogących uszkodzić powłokę ocynku krawężnika, w szczególności na licach zewnętrznych, które będą ekspozowane dla widoku.

### **5.3.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego**

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na budowie należy wykonać uzupełnienie ubytków powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

### **5.3.4. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **5.4. Fundamenty ścianki oporowej ścieku**

### **5.4.1 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć miejsca zagłębienia fundamentów w grunt. UWAGA: przed wbiciem słupków należy dokonać sprawdzenia obecności podziemnego uzbrojenia terenu poprzez przekopy kontrolne lub równoważne metody określenia obecności sieci. Należy zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia niemetalowych elementów uzbrojenia terenu ( rury kanalizacyjne).

### **5.4.2. Mocowanie słupków**

Słupki pograżać w grunt metodą udarową ręcznie lub mechanicznie do osiągnięcia odpowiedniego zagłębienia.

### **5.4.4. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 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,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów stalowych (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady i krawężnika należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowych**

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

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

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

Dopuszczalne odchyłki montażu wynoszą:

- odchylenie słupka balustrady od pionu  $\pm 0,5\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka lub krawężnika w planie i rzędnych  $\pm 0,5$  cm,

- odchyłka odległości między słupkami  $\pm 1,0$  cm,
  - odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady krawężnika 0,5%.
- Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest:

- 1kg (kilogram) zamontowanej balustrady stalowej na obiektach mostowych,
- 1kg (kilogram) zamontowanego krawężnika stalowego na obiektach mostowych,
- 1kg (kilogram) zamontowanych słupków fundamentowych ścianki oporowej ścieku.

## 8. Odbiór robót

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

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- opracowanie dokumentacji warsztatowej balustrady i krawężnika z uwzględnieniem stref dylatacyjnych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup materiałów, wykonanie i dostarczenie elementów stalowych na budowę,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- koszt zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów stalowych z zakotwieniami,
- wykonanie pomiarów,
- wykonanie i osadzenie w płycie chodnikowej kotew klejanych balustrad i krawężnika,
- ustawienie i regulacja elementów balustrad i krawężnika
- mocowanie słupków balustrad do marek kotwiących za pomocą kotew,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego uszkodzonego w transporcie i montażu,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. Przepisy związane

### Normy

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową.

PN-M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.

PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

### **Inne dokumenty**

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych  
D-M-00.00.00. Wymagania ogólne”

