

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

NAZWA:

***Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych  
Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym***

Województwo kujawsko – pomorskie, powiat grudziądzki,  
jednostka ewidencyjna Grudziądz, obręb Szynych, działki: 173, 246

INWESTOR:

**GMINA GRUDZIĄDZ  
UL. J. WYBICKIEGO 38  
86-300 GRUDZIĄDZ**

BRANŻA:

**Mostowa**

JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:

***„INFRASTRUKTURA” Projektowanie i Nadzór  
Marek Bukowski  
ul. Jana III Sobieskiego 21/13  
86-300 Grudziądz  
NIP 876-219-07-30***

Projektował:	Branża	Uprawnienia	Podpis
mgr inż. Michał Wymysłowski	mostowa	budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej POM/0255/POOM/10	

Data opracowania: lipiec 2016 r.



## **M20.00.00 PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

M20.01.00 PRACE POMIAROWE

M20.01.01 WYTYCZENIE GEODEZYJNE DROGOWEGO OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO

M20.01.01.31 Wytyczenie mostu jednoprzęsłowego. Wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej obiektu... 5

## **M21.00.00 FUNDAMENTY**

M21.06.00 STUDNIE FUNDAMENTOWE

M21.06.02 STUDNIE OPUSZCZANE Z KRĘGÓW ŻELBETOWYCH

M21.06.02.13 Opuszczenie studni z kręgów o średn. d=2.8 m na głębokość do 15 m ..... 11

M21.06.02.73 Wytworzenie prefabrykowanych kręgów żelbetowych o średnicy d=2.8 m ..... 11

M21.06.03 WYPEŁNIENIE STUDNI

M21.06.03.13 Wypełnienie studni betonem klasy C 20/25 [B-25] ..... 11

M21.20.00 ŁAWY FUNDAMENTOWE

M21.20.03 ŁAWY FUNDAMENTOWE - Z ZABEZPIECZENIEM WYKOPU NA CZAS WYKONYWANIA ROBÓT

M21.20.03.14 Wykonanie ław fundamentowych w deskowaniu, beton kl. C 30/37 [B-35] – z zabezpieczeniem wykopu na czas robót - na łądzie ..... 15

M21.20.03.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia ław ..... 25

## **M22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE**

M22.01.00 PRZYCZÓŁKI

M22.01.01 PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE

M22.01.01.13 Wykonanie korpusów przyczółków - masywne, z betonu klasy C 30/37 [B-35] ..... 31

M22.01.01.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia korpusów przyczółków ..... 43

M22.01.02 SKRZYDEŁKA PRZYCZÓŁKA

M22.01.02.13 Wykonanie skrzydełek przyczółka z betonu klasy C 30/37 [B-35] ..... 49

M22.01.02.52 Wykonanie i montaż drobnych konstrukcji stalowych t. j. kotwy, marki, itp. .... 61

M22.01.02.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia skrzydełek ..... 65

## **M23.00.00 USTROJE NOŚNE**

M23.05.00 USTROJE STALOWE

M23.05.01 USTRÓJ NOŚNY STALOWY - BLACHOWNICOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ POMOSTU

M23.05.01.31 Montaż blachownicowej konstrukcji stalowej o rozpiętości przęsła do 30 m – nad wodą ..... 71

M23.05.01.71 Wytworzenie blachownicowej konstrukcji ze stali Rr<=400 MPa ..... 71

M23.05.01.81 Zabezpieczenie antykorozyjne blachownicowej konstr. stalowej - system W1 ..... 85

M23.10.00 PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ

M23.10.01 ŻELBETOWA PŁYTA POMOSTU ZESPOLONA Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ USTROJU NOŚNEGO

M23.10.01.32 Wykonanie płyty pomostu konstr. zespolonej z betonu klasy C 30/37 [B-35] - nad wodą ..... 95

M23.10.01.52 Wykonanie i wbudowanie drobnych konstrukcji stalowych jak np. kotwy, marki itd.

(KOTWY BALUSTRAD) ..... 107

M23.10.01.60 Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty zespolonej ..... 111

## **M25.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE**

M25.01.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE "SZCZELNE"

M25.01.11 PRZYKRYCIE DYLATACYJNE "Z FAŁDĄ KOMPENSACYJNĄ" Z IZOLACJI

M25.01.11.51 Wykonanie przykrycia dylatacyjnego "z fałdą kompensacyjną" z izolacji ..... 117

## **M27.00.00 HYDROIZOLACJA**

M27.01.00 IZOLACJE POWŁOKOWE

M27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA - "NA ZIMNO"

M27.01.01.51 Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie pionowe ..... 121

M27.01.01.52 Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie poziome ..... 121

M27.02.00 IZOLACJE ARKUSZOWE

M27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ - UKŁADANA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

M27.02.01.01 Koszt papy zgrzewalnej ..... 127

M27.02.01.51 Wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych - 1 x papa ..... 127

M27.02.01.55 Wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach pionowych - 1 x papa ..... 127

## **M28.00.00 WYPOSAŻENIE**

### **M28.03.00 BALUSTRADY**

#### **M28.03.01 BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

**M28.03.01.52 Montaż balustrady stalowej "szczeblinkowej" o wys. h=1200 mm ..... 135**

**M28.03.01.71 Wytworzenie balustrady stalowej ..... 135**

**M28.03.01.81 Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad poprzez metalizację oraz doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR ..... 135**

## **M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE**

### **M29.01.00 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA**

#### **M29.01.01 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA**

**M29.01.01.13 Wykonanie odwodnienia zasypki przyczółka z użyciem geokompozytów drenażowych ..... 139**

#### **M29.03.00 ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW**

##### **M29.03.01 ZASYPKA PRZYCZÓŁKA**

**M29.03.01.11 Wykonanie zasypki przyczółka - zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym ..... 145**

##### **M29.03.05 STOŻKI PRZYCZÓŁKÓW**

**M29.03.05.01 Wykonanie nasypów stożka przyczółka gruntem niespoistym ..... 145**

##### **M29.15.00 UMOCNIE NIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKÓW**

##### **M29.15.01 UMOCNIE NIE SKARP STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH**

**M29.15.01.17 Wykonanie umocnienia stożków przyczółkowych elementami drobnowymiarowymi ..... 151**

##### **M29.25.00 PUNKTY POMIAROWE**

##### **M29.25.01 PUNKTY POMIAROWE**

**M29.25.01.11 Osadzenie w konstrukcji obiektów punktów pomiarowych - na lądzie ..... 159**

**M29.25.01.15 Umieszczenie w pobliżu obiektu znaków wysokościowych z dowiązaniem ich do niwelacji państwowej ..... 159**

##### **M29.30.00 ROBOTY REGULACYJNE**

##### **M29.30.05 UMOCNIE NIE MATERACAMI GABIONOWYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW**

**M29.30.05.11 Wykonanie materacy gabionowych o grub. do 20 cm – na lądzie ..... 163**

**M29.30.10 WYKONANIE FASZYNOWYCH BUDOWLI REGULACYJNYCH I ZABEZPIECZEŃ NA RZEKACH, POTOKACH, KANAŁACH I ROWACH**

**M29.30.10.34 Wykonanie płotków faszynowych o wysokości powyżej 80 cm - na wodzie ..... 167**

## **M30.00.00 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE**

### **M30.05.00 NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW OBIEKTÓW MOSTOWYCH**

#### **M30.05.02 NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH**

**M30.05.02.52 Wykonanie nawierzchni na chodniku z żywicy syntetycznych o grub. 5 mm ..... 171**

#### **M30.20.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU**

**M30.20.05 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BETONOWYCH - ZAMKNIĘCIE POWIERZCHNI O GRUBOŚCI POWŁOKI 0.05<d<0.3 mm**

**M30.20.05.11 Wykonanie zabezpieczenia pow. betonowej powłoką o grub. 0.05<d<0.3 mm -dyspersją polimerową (PŁYTA POMOSTU) ..... 175**

**M30.20.15 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BETONOWYCH - GRUBOWARSTWOWE POKRYCIE POWIERZCHNIOWE O GRUBOŚCI POWŁOKI 1<d<5 mm**

**M30.20.15.11 Wykonanie powłoki antykorozyjnej ze szlamu PCC grub. warstwy 2 mm (2x NA PRZYCZÓŁKACH) ..... 175**

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

### **M20.00.00 PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

#### **M20.01.00 PRACE POMIAROWE**

##### **M20.01.01 WYTYCZENIE GEODEZYJNE DROGOWEGO OBIEKTU INŻYNIERSKIEGO**

##### **M20.01.01.31 WYTYCZENIE MOSTU JEDNOPRZESŁOWEGO. WYKONANIE GEODEZYJNEJ DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

### **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

**OSTWiORB** – Ogólne specyfikacje techniczne

**STWiORB** – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

**IBDiM** – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

**PZJ** – Program zapewnienia jakości

**BHP** – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące odtworzenia (wyznaczenia w terenie) trasy i jej punktów wysokościowych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym” oraz wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich wraz z wykonaniem geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie:

- trasy drogowej,
- sporządzenie szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typu 36a,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie parametrów łuku,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi głównych obiektów inżynierskich,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie oraz odtworzenie punktów zlikwidowanych,
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

#### 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) pomiar wysokościowy w osi i innych charakterystycznych miejscach trasy,
- b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- c) wyznaczenie parametrów łuków pionowych i poziomych,
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### 1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Wyznaczenie obiektów inżynierskich obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu.

#### 1.3.3. Szkic przebiegu granic

Wykonanie w ramach pomiaru powykonawczego szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie znakami granicznymi typ 36a (zgodnie z normą BN-67/6744-09) i świadkami betonowymi tych znaków wykonanymi zgodnie z załączonym rysunkiem (zał. nr 1) nie rzadziej niż 100m.

Warunki wykonania szkicu:

1. Granice zastabilizować znakami granicznymi i świadkami betonowymi osadzonymi na granicy kopca granicznego po stronie granicy działki należącej do Skarbu Państwa.
2. Szkic należy sporządzić w skali 1:1000 w formacie A-3
3. Szkic powinien zawierać:
  - a. nazwę województwa, gminy, obrębu
  - b. w tytule napis: „Rozbudowa drogi gminnej Nr 40157C i Nr 40158C – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”
  - c. kilometrą początkowy i końcowy opracowywanego odcinka
  - d. szkic lokalizacji
  - e. punkty graniczne wraz z numeracją i rodzajem stabilizacji
  - f. miary od krawędzi jezdni do punktu granicznego
  - g. linie graniczne z miarami czołowymi
  - h. grunty pozostające w dniu 31 grudnia 1998 r. we władaniu Skarbu Państwa, nie stanowiące ich własności, a zajęte pod drogi publiczne (art. 73 ust. 1 z dnia 13 października 1998 r. Przepisy wprowadzające ustawy reformujące administrację publiczną, Dz. U. nr 133 z 1998 r.)

- i. opis skrzyżowań i rzek
- j. szczegóły sytuacyjne służące do identyfikacji położenia punktów granicznych w terenie w zasięgu po 10 m od granic pasa drogowego
  - krawędzie jezdni
  - os drogi w przypadku niesymetrycznego przebiegu krawędzi jezdni
  - słupki hektometrowe z opisem
  - przepusty
  - początek i koniec mostu, wiaduktu (punkty skrajne)
  - ogrodzenia trwałe i chodniki
  - świadki punktów referencyjnych
  - pojedyncze drzewa
  - kontury leśne
  - słupy energetyczne lub telefoniczne z kierunkami linii znajdujące się w odległości do 10 m od granicy pasa
  - numery działek w pasie drogowym i przyległych oraz kierunki ich granic

4. Do szkicu należy dołączyć:

- wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik w formacie txt),
- szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf,
- mapę ewidencyjną,
- wypisy z rejestrów gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym,
- odbitkę istniejącej mapy zasadniczej lub syt. – wys. w skali szkicu.

Ponadto jako załącznik do pomiaru powykonawczego należy sporządzić:

- wykaz zmian gruntowych (w opracowaniu zmienić użytek tak, aby cały pas drogowy w liniach rozgraniczających – granic prawnych był drogą – „dr”,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

#### 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.

### 2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować, dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m

„Świadki” punktu granicznego wg rys nr 1, pomalowany na żółto z czarnym napisem, wykonany z betonu B25 [C20/25] zbrojonego 4 prętami Ø 10.

### 3. SPRZĘT

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów trasy oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki).

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu w pozycji poziomej zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzaniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5. Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

**5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGIK (od 1 do 7).

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (zgodnie z obowiązującymi przepisami – Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne - tylko jednostka wykonawstwa geodezyjnego może zgłaszać roboty i pobierać materiały z PODGiK).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi do akceptacji kopię wymaganych uprawnień geodetów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów nabocznych.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

**5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

**5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne m.in. pobrane z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe od 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

**5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- a) wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót),
- b) wyznaczenie krawędzi jezdni.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości ponad 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.



## 5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich

Dla każdego z obiektów inżynierskich (przepustów) należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, wlotów i wylotów

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

## 5.7. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego.

W ramach zamówienia należy wykonać:

- wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- trwale zastabilizować punkty graniczne,
- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- wykonać operat techniczny zawierający:
  - wykaz współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego układach „1965” i „2000”,
  - szkice wyniesienia z wymiarowaniem,
  - mapę wstęgową z oznaczeniem rodzaju stabilizowanego punktu.

Podstawę prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 240 z późn. zm.).

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem). W linii granicznej w odległości do 1 m należy przy słupku granicznym wkopać świadka punktu granicznego (określonego w p. 1.4.2). W przypadkach gdy nie jest możliwa trwała stabilizacja punktu słupkiem granicznym, należy zastąpić go innym elementem zamocowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Przed rozpoczęciem robót na drodze, Wykonawca musi odtworzyć pas drogowy i zastabilizować do kołkami drewnianymi (opisanymi w p. 2.2), do czasu zakończenia robót.

Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej Wykonawca musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

## 5.8. Operat do stabilizacji graniczy pasa drogowego

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

### 5.8.1. Opis

- opis powinien zawierać:
- tytuł,
- nazwę i nr drogi,
- datę wykonania,
- kto wykonał,
- opis obiektu,
- problemy.

### 5.8.2. Załączniki (część mapowa)

- wykaz współrzędnych zastabilizowanych punktów granicznych,
- mapy wstępowe z wrysowaną granicą i zaznaczonymi rodzajami znaków zastabilizowanych w punktach granicznych wraz z topograficznym usytuowaniem świadków,
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załączonymi granicami (szkice).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 6.2. Sprawdzanie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- a) oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- c) wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Jednostką obmiarową jest:

- ryczałt (rycz.) za wytyczenie obiektu inżynierskiego wraz z utrzymaniem wytyczenia,
- ryczałt (rycz.) za wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- szt. - założenie reperu (stałego punktu wysokościowego) na gruncie i/lub obiekcie inżynierskim.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (w tym zakup i transport materiałów);
- wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych drogi,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie łuków poziomych i pionowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych trasy na podstawie własnych pomiarów wykonanych wcześniej w terenie,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w punktach charakterystycznych dla chodnika i zatok autobusowych (jeżeli występują),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wyznaczenie (wytyczenie) obiektów inżynierskich z zabezpieczeniem osi obiektu i osi podpór poza obrębem robót,
- wyznaczenie osi wlotu i wylotu oraz punktów wysokościowych przepustów (jeżeli występują),
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej obiektu,
- opracowanie szkicu przebiegu granic prawnych z ich stabilizacją w terenie, w tym:
  - szkic w formie matrycy na przezroczystej folii 1:1000 w formacie A-3, zbroszurowany z możliwością wypinania,
  - wykaz współrzędnych punktów granicznych (plik w formacie txt),
  - mapa ewidencyjna,
  - wypis z rejestru gruntów dla wszystkich działek w pasie drogowym,
  - odbitka istniejącej mapy zasadniczej lub syt. – wys. w skali szkicu,
  - szkic przebiegu granic prawnych w pliku w formacie dxf,
  - wykaz zmian gruntowych,
  - granicę zastabilizowaną znakami granicznymi i świadkami betonowymi, odległości między znakami nie mogą być dłuższe niż 100 m.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK Wydanie czwarte 1998
2. Instrukcja techniczna O-1/O-2. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych, GUGiK Wydanie piąte 2001.
3. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK Wydanie czwarte 1986
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK Wydanie czwarte 1988
5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK Wydanie piąte 1988
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK Wydanie trzecie 1988
7. Instrukcja techniczna G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK Wydanie drugie 1987
8. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK Wydanie drugie 1987
9. Norma BN-67/6744-09
10. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240, poz. 2027 z późn. zm.)
11. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. z 2001 r., Nr 38, poz. 455 z późn. zm.)
12. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M21.00.00 FUNDAMENTY

#### M21.06.00 STUDNIE FUNDAMENTOWE

##### M21.06.02 STUDNIE OPUSZCZANE Z KRĘGÓW ŻELBETOWYCH

###### M21.06.02.13 OPUSZCZENIE STUDNI Z KRĘGÓW O ŚREDN. D=2.8 m NA GŁĘBOKOŚĆ DO 15 m

###### M21.06.02.73 WYTWORZENIE PREFABRYKOWANYCH KRĘGÓW ŻELBETOWYCH O ŚREDNICY D=2.8 m

##### M21.06.03 WYPEŁNIENIE STUDNI

###### M21.06.03.13 WYPEŁNIENIE STUDNI BETONEM KLASY C 20/25 [B-25]

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru studni fundamentowych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z wykonaniem studni fundamentowych przy zastosowaniu kręgów żelbetowych wraz z wypełnieniem studni mieszanką betonową z betonu C20/25 [B-25].

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót 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” pkt. 2.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

1. Kręgi żelbetowe o średnicy DN2500mm, ściany gr. 150mm, beton C34/45
2. Beton C20/25 [B-25] konsystencji półsuchej z domieszką środka uszczelniającego

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Studnie fundamentowe mogą być pogłębiane częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie. Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie, sprzętem dowolnego typu, pod warunkiem zaakceptowania go przez Inżyniera:

- a) koparką do mechanicznego wykonania wykopu pod studnię,
- b) żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t, do ustawiania kręgów studni w gotowym wykopie,
- c) innym, jak: kołowrotem do wyciągania gruntu ze studni wykonywanej metodą studniarską, ubijkami ręcznymi, sprzętem do transportu kręgów.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Kręgi żelbetowe w czasie transportu powinny być układane przy zachowaniu warunków układania jak przy składowaniu z tym, że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości. Elementy prefabrykowane i materiały sztukowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty fundamentowe.

Kręgi zagłębia się w gruncie metodą studniarską polegającą na stopniowym podkopywaniu kręgu ustawionego na powierzchni gruntu. Podkopywanie prowadzi się równomiernie z każdej strony, wzdłuż całego obwodu kręgu, wybierając równocześnie grunt z wnętrza. Gdy krąg zagłębi się poniżej projektowanego dna wykopu, na jego krawędzi układa się następny i dalej prowadzi się kopanie. Kiedy studnia oprze się na gruncie nośnym, do jej wnętrza wprowadza się zbrojenie, które będzie górą wprowadzone do podpory.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Szkielet zbrojeniowy wykonany zgodnie z Dokumentacją Projektową winien składać się z prętów podłużnych oraz spirali. Szkielet zbrojenia ustawia się w otworze osiowo z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu i zabezpiecza przed przesunięciem w czasie betonowania. Przestrzeń wewnątrz kręgów wypełnia się następnie betonem.

Dopuszczalne odchylenia położenia studni:

- usytuowanie w planie: 0,1 d wzdłuż osi podpory,  
0,04 d w kierunku poprzecznym do osi podpory,  
gdzie d – średnica studni,
- odchylenie od pionu: 1:100

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Inżynierem wyrywkowo kontroluje wszystkie elementy i fazy robót oraz systematycznie sprawdza je i odbiera:

- zapuszczanie kręgów żelbetowych,
- zbrojenie,
- przebieg betonowania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m głębokości studni (o średnicy zewnętrznej 2,8m) liczonej od dolnej krawędzi najniższego kręgu do poziomu o 7,5 cm wyższego od spodu ławy fundamentowej.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wypełnionej przestrzeni studni betonem C20/25 [B-25].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Zakres odbiorów obejmuje odbiory częściowe i odbiór ostateczny.

- a) Odbiory częściowe:
  - sprawdzenie prawidłowości wytyczenia osi studni,
  - odbiór zagłębionych w gruncie kręgów żelbetowych,
  - odbiór szkieletu zbrojeniowego,
  - odbiór uformowanych studni.
- b) Odbiór ostateczny zakończony sporządzeniem protokołu na podstawie:
  - wyników badań cementu i kruszywa,
  - wyników badań betonu,
  - wyników pomiarów geometrycznych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie stanowiska; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; prace pomiarowe; głębenie otworu z odpowiednim jego odwodnieniem; opuszczenie kręgów do wymaganej głębokości z zachowaniem ich koncentryczności w stosunku do pionowej osi studni, dopasowaniem i uszczelnieniem zamków; wywiezienie gruntu z głębenia poza pas drogowy; wypełnienie studni betonem C20/25 [B-25] z dokładnym jego zagęszczeniem; wykonanie zbrojenia do połączenia betonu studni z ławą fundamentową; wyrównanie górnej powierzchni wypełnienia; pielęgnację betonu; oczyszczenie terenu robót i usunięcie odpadów poza pas drogowy; uporządkowanie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
2. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
3. PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
5. PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone
6. Wytyczne techniczno-budowlane projektowania i wykonywania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych. Warszawa 1991. Opracowanie IBDiM.
7. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M21.00.00 FUNDAMENTY

#### M21.20.00 ŁAWY FUNDAMENTOWE

#### M21.20.03 ŁAWY FUNDAMENTOWE - Z ZABEZPIECZENIEM WYKOPU NA CZAS WYKONYWANIA ROBÓT

#### M21.20.03.14 WYKONANIE ŁAW FUNDAMENTOWYCH W DESKOWANIU, BETON KL. C 30/37 [B-35] - Z ZABEZPIECZENIEM WYKOPU NA CZAS ROBÓT - NA ŁĄDZIE

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	.....
2. MATERIAŁY.....	.....
3. SPRZĘT.....	.....
4. TRANSPORT.....	.....
5. WYKONANIE ROBÓT.....	.....
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	.....
7. OBMIAR ROBÓT.....	.....
8. ODBIÓR ROBÓT.....	.....
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	.....
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	.....

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ław fundamentowych w deskowaniu, beton klasy C30/37 [B-35] – z zabezpieczeniem na czas robót – na ladzie dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych ław fundamentowych w deskowaniu, beton klasy C30/37 [B-35] – z zabezpieczeniem na czas robót – na ladzie dla obiektu mostowego (kładka pieszo - rowerowa).

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie określoną po 28 dniach dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm/ na próbkach sześciennych o boku 150mm w MPa.

**Wytrzymałość charakterystyczna f<sub>ck</sub>, f<sub>cc</sub>** - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie próbek walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm lub kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót 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” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) oraz cementu portlandzkiego wieloskładnikowego.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli ma pewność, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:



- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
- wg próby na płaskach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
- dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,

- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy EN 1008:1997. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

### 2.1.5. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe cięte stosowane jako dodatek do betonów w celu zabezpieczenia warstwy betonu przed powierzchniowym pękaniem. Zastosować należy włókna w ilości 0,9 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej. Włókna stosowane są w betonach o maksymalnej średnicy nominalnej kruszywa do 16 mm.

Charakterystyka techniczna włókien polipropylenowych :

- długość 19 mm, 12 mm, 6 mm
- średnica 30,5 mikrona
- gęstość 0,91 g/cm<sup>3</sup>
- moduł Younga 3500 N/mm<sup>2</sup>
- wytrzymałość na rozciąganie 0,32 - 0,42 kN/mm<sup>2</sup>
- temperatura topnienia 168°C
- absorbcyjność zerowa
- odporność chemiczna pełna
- barwa przejrzystobiała.

Włókna stosować jako dodatek do betonu kap chodnikowych.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C25/30 i C30/37,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C35/45 i wyższych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN-206-1:2003 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od oznaczonej w PN-EN-206-1:2003

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się metody badania:

- metoda stopnia zagęszczalności zgodnie z EN 12350-4
- metoda stolika rozpliwowego zgodnie z EN 12350-5
- metodą Ve - Be, zgodnie z EN12350-3
- metodą stożka opadowego, zgodnie z EN 12350-2

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN-206-1. nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve - Be,
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. - przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min. - przy temperaturze  $+30^{\circ}\text{C}$ .

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

#### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną opracowaną w oparciu o Dokumentację Projektową (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia i osadzenia prętów do zespolenia starego betonu z nowym,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

### 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami włącznymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory włączne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory włączne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami włącznymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

#### 5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnością betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

#### 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i wyrzyszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

#### 5.6. Deskowania

- Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Stażowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci próbek cylindrycznych lub kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Próbkę przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek sześciennych o boku 150mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu <ul style="list-style-type: none"> <li>- czasu wiązania</li> <li>- stałość objętości</li> <li>- obecności grudek</li> <li>- wytrzymałość</li> </ul>	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa <ul style="list-style-type: none"> <li>- składu ziarnowego</li> <li>- kształtu ziarn</li> <li>- zawartości pyłów</li> <li>- zawartości zanieczyszczeń</li> <li>- wilgotności</li> <li>- odporności na rozdrabnianie</li> <li>- mrozoodporności</li> </ul>	PN-EN 93 3-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót \ w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4 PN-EN 12350-5	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	j.w.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-EN 206-1 PN-EN 12504-2	W przypadkach technicznie uzasadnionych

j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.

### Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30$ mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$ mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$ mm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05h$  i  $\pm 50$ mm.

### Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu klasy C30/37 [B-35] w konstrukcji ławy. Do objętości ławy nie wlicza się warstwy wyrównawczej (uszczelniającej) dna wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Ławy fundamentowe w deskowaniu:

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; wykonanie wykopu z odpowiednim jego zabezpieczeniem, rozparciem, uszczelnieniem i odwodnieniem; wykonanie deskowania; wykonanie zbrojenia (w tym wykonanie "koszy" głowic pali); zabetonowanie ławy wraz z pielęgnacją betonu; zasypanie ławy gruntem z jego zagęszczeniem do poziomu terenu; wywiezienie nadmiaru gruntu z wykopu poza pas drogowy; usunięcie konstrukcji i pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót. Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie warstwy wyrównawczej (uszczelniającej) dna wykopu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 206-1	Beton
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-3	Badanie mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
PN-EN 12350-4	Badanie mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczenia.
PN-EN 12350-5	Badanie mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozprywowego.
PN-EN 12350-6	Badanie mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
PN-EN 12350-7	Badanie mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza – metody ciśnieniowe.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałość i betonu na ściskanie za pomocą młotka <i>Schmidta</i> typu <i>N</i> .
PN-EN 12620:2005	Kruszywo do betonu
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-EN 1008:2003	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólne) powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.



**10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.  
Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych,  
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.  
Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych,  
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.



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

### **M21.00.00 FUNDAMENTY**

#### **M21.20.00 ŁAWY FUNDAMENTOWE**

#### **M21.20.03 ŁAWY FUNDAMENTOWE - Z ZABEZPIECZENIEM WYKOPU NA CZAS WYKONYWANIA ROBÓT**

#### **M21.20.03.69 PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ ZBROJENIA ŁAW**

### **SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	
<b>3. SPRZĘT.....</b>	
<b>4. TRANSPORT.....</b>	
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	

### **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

**OST – Ogólne specyfikacje techniczne**

**STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

**IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów**

**PZJ – Program zapewnienia jakości**

**bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy**

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu ław fundamentowych stalowymi prętami wiotkimi dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów mostowych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej, o granicy plastyczności powyżej 2500 kg/cm<sup>2</sup>,
- przygotowaniem i montażem zbrojenia ław fundamentowych przyczółków,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

**Zbrojenie nie sprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z późn. zm.)

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetonowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B.

#### 2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT 2001-04-1115) o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	8-32,
- granica plastyczności R <sub>g</sub> (min) w MPa	500,
- wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> (min) w MPa	550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
- wydłużenie (min) w %	10.
- zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

#### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

Odbiór stali odbywa się na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w **Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 z podaniem klasy stali,

- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

## 2.2. Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

## 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 2.4. Kotwy talerzowe

Zaleca się kotwy talerzowe wg rozwiązań katalogowych opracowanych przez Biuro Projektów.

Elementy kotwy:

- blachy dociskowe izolacji 10×160×160 mm i 10×140×140 mm
- tuleja Ø 36 mm
- śruba ISO 4017-M20x50-5.8
- podkładka ISO-20-200HV
- pręty kotwiące Ø 12 mm ze stali gładkiej PB240, dopuszcza się stal A-IIIN.

Gatunki stali poszczególnych elementów wg rysunków katalogowych.

Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 50 µm.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie.

Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-IIIN.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.3. Montaż zbrojenia

### 5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie mszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych, 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC 1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę szkieletach płaskich na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy.

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
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-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999	
PN-EN ISO 7438:2002	Metale Próba zginania.
PN-EN ISO 15630-1:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

#### 10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione.

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

#### 10.3. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)  
Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

#### M22.01.00 PRZYCZÓŁKI

#### M22.01.01 PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE

#### M22.01.01.13 WYKONANIE KORPUSÓW PRZYCZÓŁKÓW - MASYWNE, Z BETONU KLASY C 30/37 [B-35]

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru korpusów przyczółków, beton klasy C30/37 [B-35] dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych korpusów przyczółków, beton klasy C30/37 [B-35] dla obiektu mostowego (kładka pieszo - rowerowa).

STWiORB dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Zakres robót obejmuje wszystkie trudności wynikające z etapowania robót według Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8t/m^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie określoną po 28 dniach dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm/ na próbkach sześciennych o boku 150mm w MPa.

**Wytrzymałość charakterystyczna f<sub>ck</sub>, f<sub>cc</sub>**, - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie próbek walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm lub kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót 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” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) oraz cementu portlandzkiego wieloskładnikowego.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim

powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesyłowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był

Jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
  - zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
  - wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
  - nasiąkliwość - do 1,2%,
  - mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
  - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  - zawartość związków siarki - do 0,1%,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompostowego lub kompozycja piasku rzeczno- i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy EN 1008:1997. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

### 2.1.5. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe cięte stosowane jako dodatek do betonów w celu zabezpieczenia warstwy betonu przed powierzchniowym pękaniem. Zastosować należy włókna w ilości 0,9 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej. Włókna stosowane są w betonach o maksymalnej średnicy nominalnej kruszywa do 16 mm.

Charakterystyka techniczna włókien polipropylenowych :

- długość 19 mm, 12 mm, 6 mm
- średnica 30,5 mikrona
- gęstość 0,91 g/cm<sup>3</sup>
- moduł Younga 3500 N/mm<sup>2</sup>
- wytrzymałość na rozciąganie 0,32 - 0,42 kN/mm<sup>2</sup>
- temperatura topnienia 168°C
- absorpcyjność zerowa
- odporność chemiczna pełna
- barwa przejrystobiała.

Włókna stosować jako dodatek do betonu kap chodnikowych.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym

- teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku, za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C25/30 i C30/37,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C35/45 i wyższych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN-206-1:2003 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od oznaczonej w PN-EN-206-1:2003

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się metody badania:

- metoda stopnia zagęszczalności zgodnie z EN 12350-4
- metoda stolika rozpliwowego zgodnie z EN 12350-5
- metodą Ve - Be, zgodnie z EN12350-3
- metodą stożka opadowego, zgodnie z EN 12350-2

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN-206-1. nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

### 2.3. Elementy montowane w betonie (jeżeli występują)

- Rury stalowe przeznaczone do przeprowadzenia instalacji przez podpory (zabezpieczone antykorozyjnie od wewnątrz),
- Rury z tworzywa do przeprowadzenia instalacji przez obiekty w kapach chodnikowych i gzymsowych,
- Kotwy zespalające płytę pomostu z chodnikami,
- Kotwy barier, balustrad i ekranów akustycznych.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną opracowaną w oparciu o Dokumentację Projektową (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia i osadzenia prętów do zespolenia starego betonu z nowym,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łóżysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betonarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

## 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem betonowania należy osadzić w betonie rury osłonowe do przeprowadzenia instalacji przez podpory.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu.

który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która

powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

**5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarci nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

**5.4. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

**5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.**

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

**5.6. Deskowania**

- Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Stażowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**5.7. Pozostałe elementy**

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

**6.1. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci próbek cylindrycznych lub kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,

- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz

każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Probki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek sześciennych o boku 150mm.

Probki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszkanki betonowej,
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu <ul style="list-style-type: none"> <li>- czasu wiązania</li> <li>- stałość objętości</li> <li>- obecności grudek</li> <li>- wytrzymałość</li> </ul>	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa <ul style="list-style-type: none"> <li>- składu ziarnowego</li> <li>- kształtu ziarn</li> <li>- zawartości pyłów</li> <li>- zawartości zanieczyszczeń</li> <li>- wilgotności</li> <li>- odporności na rozdrabnianie</li> <li>- mrozoodporności</li> </ul>	PN-EN 93 3-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót \ w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszkanki betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót



j.w.	Konsystencji	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4 PN-EN 12350-5	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	j.w.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-EN 206-1 PN-EN 12504-2	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30$ mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$ mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$ mm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05$ h i  $\pm 50$ mm.

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu klasy C30/37 [B-35] w korpusie przyczółka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów roboczych, rusztowań; wykonanie deskowania; wykonanie zbrojenia; zabetonowanie przyczółka; uformowanie ław i ciosów podłożyskowych z gniazdami; pielęgnację betonu; rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych, usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy; oczyszczenie terenu robót.

UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i pokrycie antykorozyjne stałego wyposażenia przyczółków w metalowe elementy zabezpieczające i rewizyjne wykazane w projekcie.

Cena uwzględnia również wbudowanie w przyczółek elementów odprowadzających wodę z za przyczółka oraz stalowe rury osłonowe do przeprowadzenia instalacji.

W cenie należy uwzględnić opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem projektu technologii betonowania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 206-1	Beton
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-3	Badanie mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
PN-EN 12350-4	Badanie mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczenia.
PN-EN 12350-5	Badanie mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.
PN-EN 12350-6	Badanie mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
PN-EN 12350-7	Badanie mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza – metody ciśnieniowe.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości i betonu na ściskanie za pomocą młotka <i>Schmidta</i> typu <i>N</i> .
PN-EN 12620:2005	Kruszywo do betonu
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziam. Wskaźnik kształtu.
PN-EN1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-EN 1008:2003	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurytryczną.

---

PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.  
Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych,  
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.  
Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych,  
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

#### M22.01.00 PRZYCZÓŁKI

#### M22.01.01 PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE

#### M22.01.01.69 PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ ZBROJENIA KORPUSÓW PRZYCZÓŁKÓW

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu korpusów przyczółków stalowymi prętami wiotkimi dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwest.: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów mostowych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej, o granicy plastyczności powyżej 2500 kg/cm<sup>2</sup>,
- przygotowaniem i montażem zbrojenia korpusów przyczółków,
- przygotowaniem i montażem kotew balustrad, barier i ekranów akustycznych
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

**Zbrojenie nie sprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z późn. zm.)

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B.

#### 2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT 2001-04-1115) o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	8-32,
- granica plastyczności R <sub>g</sub> (min) w MPa	500,
- wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> (min) w MPa	550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
- wydłużenie (min) w %	10.
- zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

#### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

Odbiór stali odbywa się na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w **Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

## 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

## 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 2.4. Kotwy talerzowe

Zaleca się kotwy talerzowe wg rozwiązań katalogowych opracowanych przez Biuro Projektów.

Elementy kotwy:

- blachy dociskowe izolacji 10×160×160 mm i 10×140×140 mm
- tuleja Ø 36 mm
- śruba ISO 4017-M20x50-5.8
- podkładka ISO-20-200HV
- pręty kotwiące Ø 12 mm ze stali gładkiej PB240, dopuszcza się stal A-IIIIN.

Gatunki stali poszczególnych elementów wg rysunków katalogowych.

Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 50 µm.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie.

Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-IIIIN.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.3. Montaż zbrojenia

### 5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie mszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych, 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 5.4. Montaż kotew balustrad, barier i ekranów akustycznych.

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową przed betonowaniem ustroju niosącego, kap chodnikowych i kap gzymsowych, zamocować do zbrojenia, aby nie uległy przesunięciu w trakcie betonowania. Mocowanie kotwy należy uszczelnić. Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461:2000. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 50  $\mu$ m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC 1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę szkieletach płaskich na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.



## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
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-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Apl:1999	
PN-EN ISO 7438:2002	Metale Próba zginania.
PN-EN ISO 15630-1:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

#### 10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione.

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

#### 10.3. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)  
Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

#### M22.01.00 PRZYCZÓŁKI

#### M22.01.02 SKRZYDEŁKA PRZYCZÓŁKA

#### M22.01.02.13 WYKONANIE SKRZYDEŁEK PRZYCZÓŁKA Z BETONU KLASY C 30/37 [B-35]

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru skrzydełek przyczółków, beton klasy C30/37 [B-35] dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych skrzydełek przyczółków, beton klasy C30/37 [B-35] dla obiektu mostowego (kładka pieszo - rowerowa).

STWiORB dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Zakres robót obejmuje wszystkie trudności wynikające z etapowania robót według Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8t/m^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie określoną po 28 dniach dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm/ na próbkach sześciennych o boku 150mm w MPa.

**Wytrzymałość charakterystyczna f<sub>ck</sub>, f<sub>cc</sub>**, - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie próbek walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm lub kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót 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” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) oraz cementu portlandzkiego wieloskładnikowego.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim

powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesyłowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był

Jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadlej do kierunku betonowania.

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
  - zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
  - wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
  - nasiąkliwość - do 1,2%,
  - mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
  - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  - zawartość związków siarki - do 0,1%,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego piasku rzeczno- i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,

- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy EN 1008:1997. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

### 2.1.5. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe cięte stosowane jako dodatek do betonów w celu zabezpieczenia warstwy betonu przed powierzchniowym pękaniem. Zastosować należy włókna w ilości 0,9 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej. Włókna stosowane są w betonach o maksymalnej średnicy nominalnej kruszywa do 16 mm.

Charakterystyka techniczna włókien polipropylenowych :

- długość 19 mm, 12 mm, 6 mm
- średnica 30,5 mikrona
- gęstość 0,91 g/cm<sup>3</sup>
- moduł Younga 3500 N/mm<sup>2</sup>
- wytrzymałość na rozciąganie 0,32 - 0,42 kN/mm<sup>2</sup>
- temperatura topnienia 168°C
- absorbcyjność zerowa
- odporność chemiczna pełna
- barwa przejrystobiała.

Włókna stosować jako dodatek do betonu kap chodnikowych.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C25/30 i C30/37,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C35/45 i wyższych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN-206-1:2003 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od oznaczonej w PN-EN-206-1:2003

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się metody badania:

- metoda stopnia zagęszczalności zgodnie z EN 12350-4
- metoda stolika rozpliwowego zgodnie z EN 12350-5
- metodą Ve - Be, zgodnie z EN12350-3
- metodą stożka opadowego, zgodnie z EN 12350-2

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN-206-1. nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve - Be,
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

### 2.3. Elementy montowane w betonie (jeżeli występują)

- Rury stalowe przeznaczone do przeprowadzenia instalacji przez podpory (zabezpieczone antykorozyjnie od wewnątrz),
- Rury z tworzywa do przeprowadzenia instalacji przez obiekty w kapach chodnikowych i gzymsowych,
- Kotwy zespalające płytę pomostu z chodnikami,
- Kotwy barier, balustrad i ekranów akustycznych.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną opracowaną w oparciu o Dokumentację Projektową (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia i osadzenia prętów do zespolenia starego betonu z nowym,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarские muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

## 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem betonowania należy osadzić w betonie rury osłonowe do przeprowadzenia instalacji przez podpory.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu.

który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibrаторami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibrаторami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibrаторami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibrаторem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibrаторów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibrаторów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż  $20^{\circ}\text{C}$ , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibrаторem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.



W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### 5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15MPa.

### 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i wyrzyszczeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

### 5.6. Deskowania

- Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Stażowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.7. Pozostałe elementy

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki, kotwy balustrad, barier i ekranów akustycznych należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci próbek cylindrycznych lub kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek sześciennych o boku 150mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu <ul style="list-style-type: none"> <li>- czasu wiązania</li> <li>- stałość objętości</li> <li>- obecności grudek</li> <li>- wytrzymałość</li> </ul>	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa <ul style="list-style-type: none"> <li>- składu ziarnowego</li> <li>- kształtu ziarn</li> <li>- zawartości pyłów</li> <li>- zawartości zanieczyszczeń</li> <li>- wilgotności</li> <li>- odporności na rozdrabnianie</li> <li>- mrozoodporności</li> </ul>	PN-EN 93 3-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót \ w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	

Badanie mieszanek betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4 PN-EN 12350-5	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	j.w.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-EN 206-1 PN-EN 12504-2	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30$ mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$ mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$ mm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05$ h i  $\pm 50$ mm.

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1$  cm,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu klasy C30/37 [B-35] w konstrukcji skrzydełek przyczółka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów roboczych, rusztowań; wykonanie deskowania, wykonanie zbrojenia; zabetonowanie skrzydełek; pielęgnację betonu; rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych, usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy; oczyszczenie terenu robót.

UWAGA: 1) W przypadku skrzydełek ścianowych, oddzielonych od korpusu dylatacją pionową, cena jednostkowa obejmuje również uszczelnienie dylatacji, 2) Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wykazanych w projekcie, wszelkich drobnych konstrukcji jak np. marki i kotwy z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym, a także otworów dla ustawienia balustrad.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 206-1	Beton
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-3	Badanie mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
PN-EN 12350-4	Badanie mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczenia.
PN-EN 12350-5	Badanie mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozprywowego.
PN-EN 12350-6	Badanie mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
PN-EN 12350-7	Badanie mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza – metody ciśnieniowe.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałość i betonu na ściskanie za pomocą młotka <i>Schmidta</i> typu <i>N</i> .
PN-EN 12620:2005	Kruszywo do betonu
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-EN 1008:2003	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.

---

PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.
PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

**10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.  
Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych,  
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.  
Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych,  
Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

#### M22.01.00 PRZYCZÓŁKI

##### M22.01.02 SKRZYDEŁKA PRZYCZÓŁKA

##### M22.01.02.52 WYKONANIE I MONTAŻ DROBNYCH KONSTRUKCJI STALOWYCH T. J. KOTWY, MARKI, ITP.

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem kotew talerzowych, kotew ekranów akustycznych, słupków barier i balustrad w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy osadzeniu kotew słupków barier i balustrad przed zabetonowaniem obiektów mostowych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem kotew ekranów akustycznych, barier i balustrad,
- osadzeniem kotew talerzowych,
- osadzeniem kotew ekranów akustycznych barier i balustrad, rur stalowych osłonowych, szyny kolejowej S60,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Należy zastosować kotwy mocujące słupki ekranów akustycznych, barieroporęczy i balustrad wg Katalogu Producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Prace związane z osadzeniem kotew należy wykonywać ręcznie.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport kotew może odbywać się dowolnym środkiem transportu, zaleca się je przewozić w pojemnikach handlowych Producenta.

Łaładunek i wyładunek można odbywać się ręcznie. Kotwy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Montaż kotew słupków ekranów akustycznych, słupków barieroporęczy i balustrad należy prowadzić równocześnie z montażem zbrojenia gzymsów skrzydełek przyczółków. Kotwy muszą być ustawione w przewidzianych w Dokumentacji Projektowej rozstawach i wysokościach. Kotwy słupków należy zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania, ustawienie ich powinno być równoległe do krawędników.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość osadzenia i zamocowania kotew.

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

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność osadzenia kotew z Dokumentacją Projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) Producenta kotew,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest kilogram [kg] wykonania i montażu drobnych konstrukcji stalowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.



Odbiorowi ostatecznemu podlegają:

- zamocowania kotew i marek stalowych (przed ich zabetonowaniem),

Odbiór ostateczny zakończony winien być spisaniem protokołu.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa zamontowania kotew uwzględnia:

- przygotowanie robót i ich wyznaczenie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce wbudowania,
- montaż,
- przeprowadzenie badań,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Katalog Producenta.



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

### **M22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE**

#### **M22.01.00 PRZYCZÓŁKI**

##### **M22.01.02 SKRZYDEŁKA PRZYCZÓŁKA**

##### **M22.01.02.69 PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ ZBROJENIA SKRZYDEŁEK**

### **SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>.....</b>
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>.....</b>
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>.....</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>.....</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>.....</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>.....</b>

### **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

**OST – Ogólne specyfikacje techniczne**

**STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

**IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów**

**PZJ – Program zapewnienia jakości**

**bhp. – Bezpieczeństwo i higiena pracy**

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu skrzydełek przyczółków stalowymi prętami wiotkimi dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwest.: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów mostowych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej, o granicy plastyczności powyżej 2500 kg/cm<sup>2</sup>,
- przygotowaniem i montażem zbrojenia skrzydełek przyczółków,
- przygotowaniem i montażem kotew balustrad, barier i ekranów akustycznych
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40mm.

**Zbrojenie nie sprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z późn. zm.)

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B.

#### 2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT 2001-04-1115) o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm	8-32,
- granica plastyczności R <sub>g</sub> (min) w MPa	500,
- wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> (min) w MPa	550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
- wydłużenie (min) w %	10.
- zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

#### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

Odbiór stali odbywa się na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w **Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

## 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

## 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 2.4. Kotwy talerzowe

Zaleca się kotwy talerzowe wg rozwiązań katalogowych opracowanych przez Biuro Projektów.

Elementy kotwy:

- blachy dociskowe izolacji 10×160×160 mm i 10×140×140 mm
- tuleja Ø 36 mm
- śruba ISO 4017-M20x50-5.8
- podkładka ISO-20-200HV
- pręty kotwiące Ø 12 mm ze stali gładkiej PB240, dopuszcza się stal A-IIIIN.

Gatunki stali poszczególnych elementów wg rysunków katalogowych.

Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 50 µm.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonejszej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie.

Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-IIIIN.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.3. Montaż zbrojenia

### 5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie mszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych, 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 5.4. Montaż kotew balustrad, barier i ekranów akustycznych.

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową przed betonowaniem ustroju niosącego, kap chodnikowych i kap gzymsowych, zamocować do zbrojenia, aby nie uległy przesunięciu w trakcie betonowania. Mocowanie kotwy należy uszczelnić. Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461:2000. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 50  $\mu$ m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC 1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę szkieletach płaskich na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
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-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Apl:1999	
PN-EN ISO 7438:2002	Metale Próba zginania.
PN-EN ISO 15630-1:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

#### 10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione.

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

#### 10.3. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)  
Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M23.00.00 USTROJE NOŚNE

#### M23.05.00 USTROJE STALOWE

##### M23.05.01 USTRÓJ NOŚNY STALOWY - BLACHOWNICOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ POMOSTU

##### M23.05.01.31 MONTAŻ BLACHOWNICOWEJ KONSTRUKCJI STALOWEJ O ROZPIĘTOŚCI PRZESŁA DO 30 m - NAD WODĄ

##### M23.05.01.71 WYTWORZENIE BLACHOWNICOWEJ KONSTRUKCJI ZE STALI $R_r \leq 400$ MPa

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest opis robót obejmujący wymagania oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej (kładki pieszo - rowerowej) o konstrukcji stalowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- wykonaniem konstrukcji stalowej
- montażem konstrukcji stalowej,
- spawanie sworzni zespalaających określonej średnicy (np: typu TRW Nelson)

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Komisarz Odbiorczy Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa]** - osoba fizycznie upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty, wyznaczona przez Głównego Inspektora Dozoru Technicznego.

**1.4.2. Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa]** - organ Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa] kwalifikujący i nadający uprawnienia wytwórniom konstrukcji stalowych do wykonywania, montażu i remontów mostów, wiaduktów drogowych, kolejowych, kładek pieszo-jezdnych i pieszych o konstrukcji stalowej.(Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 89).

**1.4.3. Rusztowania mostowe** - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

**1.4.4. Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

**1.4.5. Rusztowania montażowe** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

**1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi ogólnymi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".**

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość 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

Do budowy mostów można stosować wyłącznie materiały zgodne z Polskimi Normami lub posiadające Aprobaty techniczne.

Do wytworzenia stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal o składzie chemicznym i właściwościach zgodnie z PN-S-10052. Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera, jeśli posiadają Aprobaty techniczne.

Do wykonania konstrukcji stalowych należy stosować stal niskostopową o podwyższonej wytrzymałości gatunku S355J2G3 o składzie chemicznym i właściwościach wg PN-S-10052. Stal powinna mieć udarność nie mniejszą niż 290 KJ/m<sup>2</sup> sprawdzaną w temperaturze - 40°C (na próbkach Mesnagera).

**Dopuszcza się zastosowanie stali (i innych materiałów) posiadających deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Normą zharmonizowaną lub europejską Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.**

Odbiór wyrobów stali konstrukcyjnej na podstawie Świadectwa Badań (Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006 (Odbiorowe Świadectwo Badań (certyfikat) 3.1).

lub:

Odbiór wyrobów ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-S-10052 przeznaczonych do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej przez Komisarza Odbiorczego (wg PN-S-10050).

**Ze względu na zmienność norm i przepisów dotyczących wykonywania konstrukcji stalowych oraz proces dostosowywania polskich przepisów, norm i procedur do unijnych (Unii Europejskiej) procedura odbioru materiałów i konstrukcji zostanie określona przez Inżyniera w porozumieniu z Projektantem i Wykonawcą.**

Wyroby powinny zgodnie z PN-S-10050 spełniać wymagania wg punktu 2.1 oraz:

- a) mieć atesty hutnicze wydane przez Producenta i Świadectwo Badań (Hutnicze) wg PN-EN 10204:2006 (**Świadectwo 3.1**) lub zaświadczenie odbioru (przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa),
- b) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowe przywieszki zgodnie z PN-90/H-01103 i PN-87/H-01104 *lub wg odpowiednich norm*,
- c) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.
  - dla kątowników wg PN-H-93000 i PN-EN 10056-1:2000,
  - dla ceowników wg PN-H-93000 i PN-EN 10279:2003.
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025:2007, PN-H-92203:1994.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji stalowej ww. mostu według zasad niniejszej STWiORB są:

## 2.1. Blachy

Blachy - na elementy konstrukcyjne - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

Wymagane badania ultradźwiękowe wszystkich elementów na rozwarstwienie (klasa S1/E1 (dawna P6) wg PN-EN 10160:2001).

## 2.2. Kształtowniki i blachy

Kształtowniki i blachy na zwiatrowanie i elementy pomocnicze - powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową pod względem gatunków, asortymentów i własności oraz odpowiadać wymaganiom norm.

## 2.3. Zamówienia na materiały spawalnicze

Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wytwórca konstrukcji mostowej u zaakceptowanego przez Inżyniera Producenta.

Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów spawalniczych.

Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji stalowej powinny być atestowane na koszt własny Wytwórcy konstrukcji w zakresie ustalonym przez Inżyniera.

Materiały do połączeń spawanych odpowiednie do gatunków stali łączonych elementów będą określone w projekcie technologii spawania i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Powinny one spełniać wymagania następujących norm:

- elektrody wg PN-M-69430 i PN-M-69433,
- druty spawalnicze wg PN-M-69420,
- topiki do spawania łukiem krytym PN-M-69355,
- topiki do spawania żuźlowego PN-M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezafluszczoną i niezawilgoconą.

Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zaleca się suszenie w temp. 120÷180°C w czasie 1÷2 godzin.

## 2.4. Materiały do wykonania zespolenia płyty z konstrukcją stalową

Materiały do wykonania zespolenia płyty żelbetowej z konstrukcją stalową (sworznie zgrzewane ze spęczonym łbem np: typu TRW Nelson) ze stali S355J2G3 - powinny być one zgodne z Dokumentacją Projektową.

## 2.5. Materiały pomocnicze.

Materiały pomocnicze np. śruby montażowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

**UWAGA:** Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania certyfikatu zgodności z Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Dopuszcza się zastosowanie stali (i innych materiałów) posiadających deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Normą zharmonizowaną lub europejską Aprobata Techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- a) maszyna do cięcia tlenowo-acetylenowego sterowana numerycznie,
- b) spawarki,
- c) urządzenie do zgrzewania (wgrzewania) sworzni zespalających,
- d) żuraw samochodowy lub samobieżny o udźwigu 10 Mg,
- e) żurawie samochodowe o udźwigu dostosowanym do ciężaru podnoszonych elementów (40÷100 Mg), do montażu konstrukcji,
- f) sprężarka powietrza,
- g) szlifierki ręczne,
- h) narzędzia podręczne (szczotki druciane, młotki itp.).

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy sprzęt do cięcia i spawania elementów konstrukcji są sprawne, a także czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

W czasie przewozu materiałów należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością ich przesunięcia podczas transportu.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

#### 4.1. Transport zewnętrzny konstrukcji stalowej

##### 4.1.1. Transport konstrukcji

Elementy konstrukcji o przekroczonej skrajni należy przewozić po uzyskaniu zgody zarządu drogi - GDDKiA, ZDW lub innych jednostek administrujących drogami i ulicami. Konwój przewożący części ponadwymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji i uszkodzeń. Zalecone jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana.

W trakcie transportu należy chronić:

- elementy styków montażowych,
- powłoki antykorozyjne.
- sworznie zespalające.

Wskazane jest podanie przez Wytwórcę konstrukcji sposobu transportu i składowania elementów.

Elementy powinny posiadać wyraźne oznakowanie określające umieszczenie elementów w montowanej konstrukcji.

Sposób mocowania elementów musi wykluczać możliwość przesunięcia, przewrócenia lub zsunęcia w czasie transportu.

##### 4.1.2. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

##### 4.1.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w niniejszej STWiORB. Po ewentualnych ustaleniach z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej, czy odchyłki i uszkodzenia wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

## 4.2. Transport na placu budowy

### 4.2.1. Transport poziomy

Sposób załadowania i umocowania elementów konstrukcji na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

### 4.2.2. Transport pionowy elementów konstrukcji

Uchwyty do zamocowania nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

### 4.2.3. Składowanie elementów konstrukcji stalowej

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stopy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przecięcia lub docisku oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Pozostałe wymagania patrz pkt 5.4.2.

Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzić okresową kontrolę elementów, zwracając szczególną uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa i Budownictwa i Budownictwa] (posiadające Świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa] Rzeczypospolitej Polskiej, lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa]). Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytworzenia całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa]. **Świadectwo należy przedłożyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy.**

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Transportu [Infrastruktury i Budownictwa] obowiązuje również przedsiębiorstwo wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość teoretyczną większą od 21 m lub jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

### 5.3. Zakres wykonywanych robót wytwórni

Na podstawie dostarczonej Dokumentacji Projektowej Wytwórca konstrukcji stalowej sporządzi i przedstawi Projektantowi do uzgodnienia dokumentację wykonawczą (warsztatową) konstrukcji stalowej, w oparciu o którą będzie realizowana konstrukcja. Ww. dokumentację należy następnie przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja wykonawcza zawiera:

- rysunki warsztatowe,
- podział konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe,
- program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- program montażu i scalania konstrukcji na budowie.
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### 5.3.1. Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg PN-82/S-010052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

### 5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót.

Program sporządzany jest przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- a) harmonogram realizacji robót,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawaczy),
- d) informację o dostawcach materiałów,
- e) informację o podwykonawcach,
- f) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych w specyfikacjach,
- i) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- j) ewentualne zgłoszenia potrzeby zmian.

Program musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach i powinna znaleźć się w nim pisemna deklaracja Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Wytwórca winien wykonać rysunki warsztatowe na własne potrzeby. Jeśli jakaś czynność technologiczna nie jest określona w Dokumentacji Projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany w technologii Wytwórcy musi uzyskać akceptację Inżyniera.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w Wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia Dziennika wytwarzania konstrukcji.

### 5.3.3. Obróbka elementów

#### 5.3.3.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów i prostowanie

Przed przystąpieniem do wytwarzania konstrukcji należy sprawdzić gatunki, asortymenty, własności, wymiary i prostolinijność używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnych. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050 pkt 2.4.2.

#### 5.3.3.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego z zachowaniem wymagań PN-S-10050 pkt 2.4.1.1.

#### 5.3.3.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeżeli pomierzone w próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050 pkt 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu jest niedopuszczalne i powoduje odrzucenie wykonywanych elementów. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt 2.4.1.2.

#### 5.3.3.4. Czyszczenie powierzchni i brzegów przed spawaniem

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów konstrukcji w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050 PN-M-04251 i PN-M-69774.

### 5.3.4. Składanie konstrukcji

#### 5.3.4.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera Projektem technologii spawania.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacyjnym kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach.

Konstrukcja powinna być podzielona zgodnie z Dokumentacją Projektową na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonywana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt 2.4.4.4.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z Projektem technologii spawania. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić ich wyniki do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 i PN-EN 970:1999 prowadzi Inżynier.

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-69776 i PN-M-69777 wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię.

Inżynier może nakazać wykonanie spoin próbnych przez spawaczy i ich kontrolę. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Badania potwierdzające jakość robot spawalniczych prowadzić należy według PN-S-10050 pkt 3.2.8 i 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów oraz przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### **5.3.4.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu**

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z Dokumentacją Projektową. Wszystkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8 i 2.8 normy PN-S-10050 zawierający zakres robót przygotowuje Wytwórca i przedstawia do zaakceptowania Inżynierowi.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności Inżyniera i być zgodna z zaleceniami PN-S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie prostowania powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### **5.3.4.3. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy**

Elementy, które nie pozostają na trwale w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wykonawcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w specyfikacji.

Elementy te powinny być uwzględnione w Dokumentacji Projektowej lub Projekcie montażu.

#### **5.3.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem - łączniki sworzniowe**

Należy zastosować sworznie zgodne z Dokumentacją Projektową (z łbem spęczonym).

Powierzchnia elementu, do której zgrzewane (spawane) są sworznie musi być pozbawiona zardzy, korozji, brudu, farby, smarów. Zgrzewanie lub spawanie sworzni do konstrukcji stalowej mostu wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową – automatycznie lub półautomatycznie.

Sworznie wykonać ze stali określonej w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi przed zgrzewaniem (spawaniem) sworzni następujące informacje:

- nazwę Producenta i nazwę urządzenia spawalniczego,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atest materiału z którego wykonano łączniki oraz atesty materiałów pomocniczych.

Sworznie nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być wolne od rdzy, zardzy, wżerów korozyjnych i smarów tuż przed zalaniem betonem.

#### **5.3.6. Próbny montaż stalowej konstrukcji mostowej**

Należy dążyć, aby wytworzona konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę w Wytwórni. Próbny montaż wytworzonych elementów konstrukcji stalowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 punkty 2.4.4.5 i 2.4.4.6, po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W przypadku, kiedy wykonanie w Wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

W takim przypadku Wykonawca konstrukcji pokrywa ewentualne koszty usuwania deformacji konstrukcji powstałe podczas scalania na budowie.

#### **5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką**

W Wytwórni należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

##### 5.4.1. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- a) harmonogram terminowy realizacji,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- d) projekt dróg montażowych
- e) projekt rusztowań montażowych
- f) projekt montażu z uwzględnieniem podparć konstrukcji i kolejności scalania zgodny z Dokumentacją Projektową,
- g) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeżeli będzie ona podpierana podczas montażu w innych miejscach niż przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- h) projekt technologiczny wykonania płyty pomostowej,
- i) informację o podwykonawcach,
- j) informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- k) projekt technologii spawania,
- l) projekt rusztowań montażowych,
- m) sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- n) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób zatrudnionych przy montażu,
- o) inne informacje żądane przez Inżyniera.

Program winien zawierać również protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej i specyfikacjach.

Projekt montażu konstrukcji stalowej należy uzgodnić z Projektantem obiektu mostowego.

Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonania spoin,
- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Jeśli jakaś technologia nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany technologii, Wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Projekt rusztowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-B-03200.

Ustalona konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na siły wywoływane obciążeniami od montowanej konstrukcji stalowej, od pracujących na niej ludzi oraz od ciężaru narzędzi, materiałów pomocniczych i urządzeń.

Konstrukcja rusztowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Śruby, klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie elementów rusztowań.

##### 5.4.2. Składowanie i transport elementów konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy konstrukcji stalowej, aby mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji stalowej i usunąć ewentualne odkształcenia powstałe w trakcie transportu. Plac składowy powinien być wolny od wody.

Konstrukcję należy układać na placu budowy z uwzględnieniem projektu montażu i kolejności poszczególnych faz montażu. Konstrukcję należy układać na podkładach drewnianych, betonowych (pokrytych deskami) lub podkładach kolejowych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewniać:

- a) jej stateczność i nieodkształcalność,
- b) dobre przewietrzanie elementów konstrukcyjnych,
- c) dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
- d) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń, itp,
- e) dobry dostęp do kolejno montowanych elementów.

Należy dążyć, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach), podparte w węzłach. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ich ostatecznego położenia należy wykonywać zgodnie z punktem 4 niniejszej specyfikacji.



Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy.

#### 5.4.3. Wykonanie rusztowań montażowych

Wykonanie rusztowań montażowych powinno zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku konstrukcji wykonywanego na budowie.

Konstrukcję stalową przeseł należy montować z użyciem rusztowań montażowych, które zostaną wykorzystane również przy betonowaniu płyt pomostu.

Przy budowie rusztowań dla montażu konstrukcji stalowych należy uwzględnić możliwość ich wykorzystania do prac malarskich. Budowę rusztowań i pomostów należy prowadzić zgodnie z projektem rusztowań oraz wg wymagań PN-M-48090:1996.

#### 5.4.4. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego kolejność wykonywania spoin. Połączenia montażowe należy wykonać zgodnie z ww. projektami. Spawane styki montażowe szczepne mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonie od wiatrów.

#### 5.4.5. Wykonanie połączeń stałych spawanych na miejscu budowy

Wszystkie spoiny wykonywane na budowie muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowania wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przespawania uchwytów montażowych.

Wszystkie prace spawalnicze należy powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybitym on obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, na długich spoinach co 1 m. Należy prowadzić Dziennik spawania.

Przed przystąpieniem do robót spawalniczych należy sprawdzić kwalifikacje spawaczy. Wskazane jest wykonanie spoin próbnych.

Przy wykonywaniu spawania na montażu podczas opadów atmosferycznych, mżawki lub mgły, miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić, a w przypadku większej wilgotności względnej powietrza niż 80% należy zaniechać spawania. Prace spawalnicze należy prowadzić w temperaturze powyżej 5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonanie taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrabiane mechanicznie.

Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcie grani w podpionie wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości wg PN-M-69775.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie B wadliwości wg PN-EN 12517:2008 (dawniej klasie wadliwości złącza R1), a wszystkie spoiny normalnej jakości w konstrukcjach mostowych klasie C wadliwości wg PN-EN 12517:2008 (dawniej klasa wadliwości złącza R2).

Spoiny pachwinowe powinny odpowiadać klasie wadliwości B lub C wg PN-EN 12517:2008 (klasa wadliwości W2 wg PN-M-69775).

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z Dokumentacją Projektową i projektem montażu.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu i ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-S-10050 pkt 2.4.4.4. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzone nie wcześniej niż po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badanie spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi Inżynier. Koszt badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badanie potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić wg PN-S-10050 punkty 3.2.8 i 3.2.9.

Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.4.6. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Konstrukcja stalowa powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem kolejności betonowania płyt pomostu poprzez przyjęcie wstępnych wygięć. Kolejność betonowania płyty pomostu jest określona w projekcie technologii betonowania płyty pomostu.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez metalizację – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 5.4.7. Osadzanie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzaniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać odbioru ostatecznego łożysk i ich posadowienia. Sposób opuszczania konstrukcji powinien być określony w projekcie montażu. Opuszczanie konstrukcji nie powinno powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej, nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęseł główne elementy muszą zachować swoje wymiary. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

#### 5.4.8. Opuszczenie konstrukcji

Po zabetonowaniu płyty pomostu i osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości (po 28 dniach) należy rozebrać rusztowania montażowe podpierające konstrukcję stalową.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

#### 6.1. Rusztowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) rozstaw szeregów pali lub ram rusztowaniowych  $\pm 15$  cm,
- b) rozstaw podłużnic i poprzecznic  $\pm 2$  cm,
- c) rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- d) długość wsporników  $+10$  cm,  $-1$  cm,
- e) przekroje poprzeczne elementów  $\pm 4\%$ ,
- f) wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na prostoliniowość części pionowych, które przenoszą zasadnicze obciążenia pionowe.

Strzałka pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami, tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika, nie powinna być większa niż:

- dla części pionowych od 0,001 ich długości i (słupów) niż 1,5 mm,
- dla części elementów poziomych niż 0,001 długości i nie większa niż 2 mm,
- dla ściąągów niż 0,002 długości i niż 3 mm.

Należy sprawdzić zabezpieczenie przed korozją elementów składanych, a w szczególności powierzchni przylegających, które po złożeniu rusztowania będą niedostępne dla zabezpieczenia.

#### Połączenia na śruby.

Otworki na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1,0 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- a) owalność otworu, tj. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą, nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm,
- b) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Dopuszczalne ugięcia belek wieńczących górnych, belek pomostu.

Ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- a) w belkach wieńczących 1:400 l,
- b) w belkach pomostu 1:200 l.

Stateczność i osiadanie klatki należy obliczać wg WP-D, DP-31.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów powinny wynosić:

- a) dopuszczalne odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów  $\pm 5$  cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka podstawy klatki  $\pm 10$  cm.

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach drewnianych:

- a) dopuszczalne odchylenia w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu  $\pm 10$  cm,
- b) dopuszczalne odchylenia w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej  $\pm 10$  cm.

Badania przy odbiorze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla poszczególnych konstrukcji mostowych.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy praca na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich Aprobatach technicznych każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

## 6.2. Materiały

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz Aprobatach technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór stali na podstawie **Świadectwa Badań (Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006 (certyfikat 3.1)**.

Badania materiałów obejmują sprawdzenie atestów (deklaracji zgodności) materiałów stalowych i protokołów odbioru z hut przez Inżyniera (lub Komisarza Odbiorczego). W przypadku braku tych dokumentów konieczne jest zbadanie cech mechanicznych i chemicznych stali w celu określenia jej gatunku wg specjalnie opracowanego programu badań. Odbiór taki należy traktować jako wyjątkowy i wymaga on zgody Inżyniera i akceptacji Zamawiającego.

## 6.3. Konstrukcja stalowa

Konstrukcja stalowa podlega odbiorom na poszczególnych etapach jej wykonania. Wykonanie konstrukcji powinno być zgodne z PN-S-10050.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów konstrukcji zgodnie z w/w normą wynoszą:

- odchyłka prostości elementów (pasów ściskanych od podpory do podpory lub do węzła stężeń) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekrojów) nie więcej niż 1/1000 długości i nie więcej niż 10 mm,
- długości dźwigara  $\pm 10$  mm,
- wysokości dźwigara  $\pm 1$  mm,
- odchylenia strzałki wygięcia dźwigara  $\pm 10\%$  projektowanej strzałki,
- wybrzuszenie środka blachownicy z płaszczyzny dźwigara  $\pm 3$  mm.

### Badania elementów stalowych

Należy sprawdzić czy użyte do konstrukcji blachy i kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową i odpowiadają właściwym normom, czy odchyłki kształtu i wymiarów nie przekraczają dopuszczalnych wartości wg PN-S-10050.

Ponadto należy sprawdzić czy:

- długość elementów i ich kształt jest zgodny z rysunkami warsztatowymi,
- powierzchnie przylegające są dostatecznie szczelne, a krawędzie odpowiednio obrobione,
- elementy są właściwie oznakowane.

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. długość, wysokość, szerokość,
- przekroje wszystkich belek.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i rysunkami warsztatowymi.

Sprawdzenie kształtu konstrukcji polega na kontroli:

- prostoliniowości elementów za pomocą łat oraz prawidłowości kształtu konstrukcji za pomocą szablonu,
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń środka lub wygięcia belek w całości.

#### 6.4. Połączenia spawane

Styk spawany należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy mają one atesty wydane przez wytwórnię tych materiałów, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami podanymi w punkcie 2.3.9 normy PN-S-10050 oraz czy okres ważności gwarancji nie został przekroczony. Jeżeli warunki te nie są spełnione materiały te można zastosować po wyrażeniu zgody przez Inżyniera i po wykonaniu nakazanych przez niego badań.

Wszystkie spoiny czołowe w elementach konstrukcji powinny być, zgodnie punktem 2.4.4.4 normy PN-S-10050, poddane badaniom ultradźwiękowym wg PN-EN 1714:2002 (lub PN-M-70055/01) (lub prześwietlane wg PN-EN 970:1999 zgodnie z planem prześwietleń na całej długości), a badania powinny dać wyniki nie gorsze od klasy B wadliwości wg PN-EN 12517:2008.

Spoiny pachwinowe powinny być poddane oględzinom zewnętrznym i badaniom magnetyczno-proszkowym (lub penetracyjnym) ewentualnie ultradźwiękowym wg PN-EN 1714:2002 (lub PN-M-70055/01) i powinny dać wyniki nie gorsze od klasy wadliwości B lub C dla spoin nośnych wg PN-EN 1712:2001.

Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinach lub w materiale w ich sąsiedztwie.

Na podstawie radiogramów oraz wad spoin określonych i wykrytych prześwietlaniem należy określić klasę spoin. Klasa spoiny powinna być wpisana do protokołu badań spoiny.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku oględzin lub prześwietlania jako wadliwe lub nie spełniające wymagań należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórne wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownym badaniom w pełnym zakresie.

Badania spoin i złączy spawanych przeprowadzać zgodnie z punktami 3.2.7 i 3.2.8 PN-S-10050.

Maksymalne przesunięcie łączników zespalających od zaprojektowanego wynosi 2,5 mm pod warunkiem zachowania wymaganych odległości.

#### 6.5. Sworznie

Maksymalne przesunięcie sworzni od zaprojektowanej lokalizacji wynosi 2,5 cm pod warunkiem zachowania wymaganych odległości.

Sworznie służące do zespolenia płyty betonowej z konstrukcją stalową badać zgodnie z punktem 3.2.9 normy PN-S-10050.

Kontroli należy poddać co najmniej 1/5 liczby sworzni poprzez ostukanie swobodnego końca sworznia młotkiem o masie około 0,3 kg i co najmniej 1/20 liczby sworzni poprzez odgięcie pod kątem 15° do płaszczyzny zespolenia za pomocą uderzeń młotkiem.

Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych metod badania sworzni, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 6.6. Usuwanie przekroczonych odchylek

Po ustaleniu z udziałem rzeczoznawcy czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo konstrukcji Inżynier podejmie decyzję o pozostawieniu względnie sposobie usunięcia odchylek.

#### 6.7. Kontrola geodezyjna odchylek

Przez cały czas montażu konstrukcji stalowej należy prowadzić bieżącą kontrolę geodezyjną geometrii konstrukcji stalowej – ugięć, odchylenia w planie i innych parametrów geometrycznych.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 tona konstrukcji stalowej. Podstawą dla dokonania obmiaru jest projekt techniczny konstrukcji. Ciężar właściwy stali i staliwa określa Polska Norma. Ciężar śrub, nakrętek, bolców i taśm perforowanych do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru. Spoiny wlicza się do tonażu wg nominalnych wymiarów, nie uwzględnia się nadlewów i wydłużeń. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych. Z tonażu nie potrąca się otworów mniejszych od 0,01 m<sup>2</sup>.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiory winny objąć wszystkie etapy realizacji przede wszystkim takie roboty, które ulegają zanikowi a wpływają na jakość robót. Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w pkt 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem zgodnie z przyjętymi w STWiORB D-M.00.00.00. zasadami. Do odbioru konstrukcji powołuje się komisję odbioru. Jej skład ustala Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą (Wytwórcą i montującym).

Odbiory częściowe przeprowadza Inżynier. Wyniki odbiorów częściowych należy wpisać do Dziennika wykonania konstrukcji.

Do odbioru ostatecznego w Wytwórni Wytwórca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji, Dokumentację Projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbiorów częściowych, protokoł z pomiaru geometrii lub próbnego montażu wytwarzanej konstrukcji.

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inżyniera i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji.

Do odbioru ostatecznego konstrukcji montujący i wykonawca przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli i pomiarów, dokumenty badania łączników (spoin), pomiary odchyłek, wyniki próbnego obciążenia i inne, których zażąda Inżynier. Elementem odbioru ostatecznego konstrukcji stalowej jest próbne obciążenie wykonanego mostu. Próbné obciążenie powinno być wykonane wg opracowanego Projektu próbnego obciążenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji oraz:

A - w zakresie wytworzenia konstrukcji - przygotowanie rysunków warsztatowych; badanie materiałów; wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz Programu Zapewnienia Jakości; prowadzenie badań robót spawalniczych, zapewnienie łączników do montażu na budowie; próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.

B - w zakresie montażu na budowie - odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę; przygotowanie placu montażowego; wykonanie rusztowań i pomostów roboczych, wykonanie montażu wstępnego i końcowego; badań połączeń w tym nieniszczących; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych; usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;

### UWAGA:

1. Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie kompletnego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji w wytwórni i na budowie.
2. Cena jednostkowa uwzględnia sprzężenie zewnętrzne konstrukcji stalowej, o ile jest przewidziane w projekcie.
3. Płatność obejmuje również wykonanie i montaż wózków rewizyjnych (jeżeli są one przewidziane w projekcie) wraz z przedłożeniem Inżynierowi dokumentów wydanych przez Krajowy Dozór Techniczny zezwalający na użytkowanie tych urządzeń.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-92203:1994	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-77/M-69000	Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.
PN-84/M-69001	Spawalnictwo. Spajanie metali i procesy pokrewne. Podział.
PN-75/M-69002	Spawalnictwo. Pozycje spawania. Klasyfikacja i oznaczenia.
PN-81/M-69003	Spawalnictwo. Zgrzewanie metali. Podstawowe nazwy i określenia.
PN-84/M-69005	Spawalnictwo. Spajalność metali. Terminologia.
PN-M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-M-69356	Topniki do spawania żużłowego.
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-74/M-69771	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiofotograficznymi. Nazwy i określenia. (stan 1976 r.)
PN-M-69776	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-M-70055/01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
PN-EN 571-1:1999	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
PN-EN 583-1:2001	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 1290:2000	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych

PN-EN 1290:2000/A1:2005	
PN-EN 1291:2000	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN 1291:2000/A1:2005	
PN-EN 1330-1:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy ogólne
PN-EN 1330-2:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy wspólne dla badań nieniszczących
PN-EN 1330-3:1999	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w radiograficznych badaniach przemysłowych.
PN-EN 1330-4:2002	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 4: Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych
PN-EN 1330-7:2007	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 7: Terminy stosowane w badaniach magnetyczno-proszkowych
PN-EN 1330-8:2001	Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w badaniach szczelności
PN-EN 1330-10:2007	Badania nieniszczące. Terminologia. Część 10: Terminy stosowane w badaniach wizualnych
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
PN-EN 1712:2001	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
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-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjne. Wymiary
PN-EN 10160:2001	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm.
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
PN-EN 12062:2000	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r. z późn. zm.)

#### UWAGA:

**Ze względu na rozbieżności pomiędzy wymaganiami PN-S/89-10050, a wprowadzanymi nowymi normami z serii PN-EN w niniejszej ST przedstawiono niektóre metody badania wg starych norm PN (wycofanych lub zastąpionych). Inżynier może zażądać posługiwania się nowymi normami serii PN-EN. Wymagać to może w niektórych przypadkach innej metodologii badań. Dotyczy to zwłaszcza oceniania spoin i materiałów stalowych.**

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M23.00.00 USTROJE NOŚNE

#### M23.05.00 USTROJE STALOWE

#### M23.05.01 USTRÓJ NOŚNY STALOWY - BLACHOWNICOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ POMOSTU

#### M23.05.01.81 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BLACHOWNICOWEJ KONSTR. STALOWEJ - SYSTEM W1

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego blachownicowej konstrukcji stalowej – system W1 dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda – Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża i wykonaniem metalizacji konstrukcji powierzchni stalowych niestykających się z betonem oraz w przypadku części zewnętrznych wierzchu pasów górnych o szerokości 50 mm dla dźwigarów. Dotyczą również prowadzenia robót związanych z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez malowanie konstrukcji stalowej z powłoką cynkową nałożoną za pomocą metalizacji natryskowej dla obiektów mostowych i obejmują:

- a) pokrycie powierzchni elementów stalowych (cynkowanych natryskowo) powłoką szczepną (doszczelnienie metalizacji),
- b) pokrycie powierzchni elementów stalowych powłoką międzywarstwową,
- c) pokrycie powierzchni elementów stalowych powłoką nawierzchniową.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Korozja stali** - niszczenie stali na skutek wzajemnej reakcji chemicznej lub elektrochemicznej żelaza ze środowiskiem korozyjnym.

**Powłoka antykorozyjna wielowarstwowa** - zabezpieczenie powierzchni stali przed korozją.

**Warstwa powłoki** - dająca się wyróżnić część składowa powłoki spełniająca określona funkcję w ochronie antykorozyjnej.

**Renowacja zabezpieczenia antykorozyjnego** - odnowa istniejącej powłoki antykorozyjnej lub wykonanie nowej powłoki antykorozyjnej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz zaleceniami Inżyniera. Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni metalizowanej należy wykonać w wytwórni pokrywając konstrukcję pierwszą warstwą, a na placu budowy po zmontowaniu konstrukcji należy nałożyć drugą warstwę.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.1. Rodzaje materiałów

#### 2.1.1. Materiały do metalizacji

Materiały do wykonywania metalizacji natryskowej [natryskiwanie cieplnego] powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i zaakceptowane przez Inżyniera.

Należy stosować firmowe zestawy materiałów do metalizacji natryskowej – w zależności od przyjętej metody drut lub proszek cynkowy. Zgodnie z Dokumentacją Projektową minimalna grubość warstwy metalizacji winna wynosić 150 µm. Należy stosować powłoki cynkowe o czystości nie mniejszej niż 99,5%. Zastosowane materiały powinny posiadać Aprobatację Techniczną. Materiały winny być dostarczone i przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach. Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów gwarancji.

Dopuszczone jest stosowanie materiałów posiadających Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej.

Zabezpieczenie należy wykonać jako dwuwarstwowe przy użyciu farb na bazie epoksydów lub poliuretanów. Powłokami malarskimi należy pokryć całą konstrukcję stalową narażoną na agresywne działanie powietrza atmosferycznego.

Dokładny typ farby zostanie określony po przedłożonej Inżynierowi i Projektantowi przez Wykonawcę propozycji zestawów farb konkretnych producentów. Jeżeli wytyczne producenta stanowią inaczej, co do wyspecyfikowanych wyżej grubości warstw, należy przyjąć jako obowiązujące zalecenia Producenta.



### 2.1.2. Materiały pomocnicze

Materiałami pomocniczymi stosowanymi do przygotowania powierzchni stalowej pod metalizację są:

- rozpuszczalnik (czterochloroetylen - PER lub benzyna ekstrakcyjna),
- do ostatecznego przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i niezanieczyszczone materiały ściernie o wielkości ziarna  $0,5 \div 1,5$  mm np. korund, elektrokorund, żużel pomiedziowy wg norm BN-87/4268-01, PN-76/M-59111.

### 2.1.3. Akceptowanie materiałów

Inżynier jest uprawniony do akceptacji dostawcy materiałów. Wykonawca jest obowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii dostaw materiałów.

### 2.1.4. Badanie materiałów

Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badania należy przeprowadzić według normy przedmiotowej (lub Aprobata Technicznej), w oparciu, o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie.

Badania farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

### 2.1.5. Składowanie materiałów

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, odpowiadających przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych. Ścierniwo należy przechowywać w suchych, przewiewnych magazynach. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być przechowywane w określonych przez producenta okresach gwarancji i warunkach przechowywania.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Użyte urządzenia lub narzędzia powinny zapewnić ciągłość wykonywanych prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót. Sprężarka powietrza użyta do piaskowania powinna posiadać wydajność nie niższą niż  $5 \text{ m}^3/\text{min}$ . Zastosowany sprzęt jest zależny od zastosowanej metody, tj. systemu termicznego natrysku gazowego, systemu termicznego natrysku przy użyciu materiałów proszkowych, systemu termicznego natrysku w łuku elektrycznym, systemu natrysku plazmowego. Inżynier może zażądać próbnego użycia sprzętu w celu stwierdzenia jego skuteczności.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

### 3.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

### 3.2. Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych

- mieszadło elektryczne.

### 3.3. Sprzęt do nanoszenia powłok

- wałki malarskie,
- pędzle,
- sprzęt do natryskiwania separator oleju i wody.

### 3.4. Sprzęt do badań

Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek zabezpieczających.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do akceptacji wykaz sprzętu, który będzie stosował do:

- przygotowania powierzchni stali przed wykonaniem powłok;
- nanoszenie powłok;
- kontroli bieżącej jakości materiałów i wykonania.

Inżynier może polecić Wykonawcy użycia próbnie sprzętu i wykonania badań jakości wykonanych próbek.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Sposób transportu materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń. Elementy montażowe w czasie transportu z wytwórni na miejsce montażu muszą być tak zabezpieczone, aby nie uszkodzić warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego. Usuwanie wszelkich uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w czasie transportu obciążają Wykonawcę konstrukcji stalowej. Materiały chemiczne i łatwopalne powinny być transportowane w oryginalnych, fabrycznych opakowaniach, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu takich materiałów.

Jeżeli wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw powłok antykorozyjnych powstałych podczas transportu.

#### 4.1. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-89/C-81400.

#### 4.2. Transport konstrukcji z Wytwórni na budowę

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż, obowiązkiem Wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw powłok antykorozyjnych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Podczas wykonywania powłoki antykorozyjnej Wykonawca obowiązany jest na bieżąco prowadzić dokumentację prac antykorozyjnych.

W dokumentacji tej powinny być podane następujące informacje :

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- masa poszczególnych składników materiałów zużytych na jednostkę powierzchni,
- grubość warstw powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

Technologia wykonania zabezpieczenia składa się z dwóch etapów:

I etap - przygotowanie powierzchni przez oczyszczenie strumieniowo - ściernie,

II etap - natryskiwanie za pomocą specjalnych urządzeń odpowiednim metalem.

Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zaprojektowano metalizację natryskiem cynkowym o grubości 150 µm z jednoczesnym zabezpieczeniem powłokami malarskimi (doszczelnieniem) o minimalnej grubości łącznej 240 µm. Szczegółowa technologia metalizacji powinna zostać opisana przez Wykonawcę w PZJ i przedłożona do akceptacji Inżynierowi.

#### 5.2. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego - metalizacja

##### 5.2.1. Przygotowanie powierzchni stali

- Powierzchnię należy przygotować przez oczyszczenie metodami strumieniowo-ściernymi do stopnia czystości Sa 2.5. Chropowatość minimalna powinna wynosić 50-70 µm (przygotowanie według PN-ISO 8503-1)
- Powierzchnię należy przygotować przez odpylenie lub powtórne mycie i końcowe oczyszczenie. Temperatura zabezpieczanej powierzchni musi być min. o 3 K wyższa od temperatury punktu rosy.

Wszystkie zanieczyszczenia i produkty korozji łącznie ze zgorzeliną, rdzą i szarą warstwą tlenkową znajdującą się pomiędzy metalicznym podłożem a warstwą zgorzeliny należy usunąć. Powierzchnia powinna mieć wygląd metaliczny, matowy o jednolitej, srebrno-szarawej barwie.

##### Przygotowanie do metalizacji:

Elementy wysyłkowe konstrukcji mogą być poddane zabezpieczeniu antykorozyjnemu po ostatecznym odbiorze i uzyskaniu zezwolenia kontroli technicznej. W szczególności powierzchnie elementów przeznaczonych do metalizacji nie mogą posiadać zadziórów, odprysków po spawaniu, śladów żużla spawalniczego. Ostre krawędzie muszą być wyokrąglone promieniem 2 mm. Minimalna temperatura otoczenia w czasie metalizacji nie powinna być niższa niż +5 °C, wilgotność względna max. 85 %.

##### Odtłuszczenie:

Do odtłuszczania stosować benzynę ekstrakcyjną. Powierzchnia elementów po odtłuszczeniu powinna być wolna od smarów, olejów lub chłodziw. Nie wolno pozostawiać tłustych plam na powierzchni konstrukcji, z zamiarem usunięcia ich w procesie czyszczenia strumieniowo-ściernego.

##### Oczyszczenie i schropowacenie powierzchni:

Powierzchnia pod metalizację musi być oczyszczona do stopnia czystości 2.5. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodę strumieniowo-ścierną. Czyszczenie musi zapewnić całkowite usunięcie zgorzeliny, rdzy oraz spowodować równomierne schropowacenie powierzchni. Powierzchnię należy uznać za prawidłowo przygotowaną, jeżeli przy dalszej obróbce nie będzie zmieniała odcienia i będzie równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk. Po oczyszczeniu powierzchnię należy odpylić strumieniem sprężonego powietrza lub miękką zmiotką. Przygotowana do metalizacji powierzchnia nie może być dotykana. W przypadku nie pokrycia oczyszczonej powierzchni warstwą metalizacyjną w ciągu 2 godzin, powierzchnię należy ponownie piaskować. Powierzchnie, na których układane będą spoiny montażowe, należy zakryć taśmą samoprzylepną na odległości około 5 cm od przyszłej spoiny. Pas górny należy zabezpieczyć blachą, symetrycznie położoną na pasie i przekładaną w miarę postępu robót metalizacyjnych i malarskich.

##### 5.2.2. Nakładanie powłoki metalizacyjnej

Niezwłocznie po przygotowaniu i odebraniu powierzchni należy nakładać warstwę cynku.

Potrzebna grubość warstwy natryskanej 150 µm, dokładność układania +20%, -10%. Wymaganą grubość należy natryskać w jednej operacji kilkoma warstwami. Ruch pistoletu winien być jednostajny, kolejne warstwy prostopadłe do siebie, a pasma winny zachodzić na siebie na szerokość około 50 %. Odległość dyszy dla pierwszej warstwy około 100 mm, dla następnych około 150 mm.

Bezpośrednio po całkowitym wykonaniu powłoki metalizacyjnej na elemencie wysyłkowym należy przystąpić do nałożenia pierwszej warstwy powłoki malarskiej.

### 5.2.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych w połączeniach

Przed wykonaniem połączeń stalowych wolne od powłok powinny być paski szerokości po 50 mm po każdej stronie spoiny. Jeśli spoina ma być wykonana w czasie montażu, w wytwórni należy wykonać malarskie zabezpieczenie tymczasowe.

### 5.2.4. Wykonanie napraw i uzupełnień

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie itp. powinny polegać na wykonywaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczenie do stopnia czystości 2.5, cynkowania natryskowego, naniesienia warstw podkładowych i warstw nawierzchniowych farb doszczelniających. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwość odbioru każdej czynności oddzielnie. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest wykonać ewentualne naprawy powłoki uszkodzonej w czasie rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki - powstałych podczas montażu dokonuje Wykonawca montażu.

### 5.2.7. Wymagania dodatkowe zabezpieczenia antykorozyjnego

Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstanie w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano, Inżynier może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

## 5.3. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych – powłoki malarskie

### 5.3.1. Przygotowanie powierzchni metalizowanej

Powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić sprężonym powietrzem, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

### 5.3.2. Wykonanie warstw nawierzchniowych

Dopuszczalne jest wykonywanie malarskich warstw nawierzchniowych zarówno techniką ręczną, pędzlami, wałkami jak i techniką natryskową - bezpowietrzną, a po dodaniu 10÷15% rozcieńczalnika również natryskiem powietrznym. Do malowania można przystąpić po odebraniu przez Inżyniera warstwy metalizowanej i po odebraniu powierzchni po oczyszczeniu. Powierzchnie metalizowane należy malować po 6 godzinach od metalizacji.

Malowanie należy zakończyć na godzinę (w 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Niewskazane jest malowanie w dni wietrzne i bardzo wilgotne - wilgotność względna powietrza podczas malowania nie powinna przekroczyć 80%. Wykonanie robót powinno spełniać wymagania ISO 12944, PN-71-H-97053. Sprawdzenie grubości powłok i jakości ich wykonania powinno być dokonane zgodnie z PN-/C-81531, PN-74/C-81515 i PN-80/C-80531.

Dla zabezpieczenia antykorozyjnego zaprojektowano zabezpieczeniem powłokami malarskimi (doszczelnieniem) o minimalnej grubości łącznej 240 µm. Szczegółowa technologia metalizacji powinna zostać opisana przez Wykonawcę w PZJ i przedłożona do akceptacji Inżynierowi.

### 5.3.3. Wykonywanie napraw i uzupełnień

Naprawy i uzupełnienia zabezpieczeń po spawaniu, prostowaniu, transporcie, montażu itp. powinny polegać na wykonaniu od nowa wszystkich czynności tj. czyszczenia do stopnia SA 2.5, naniesieniu powłoki metalicznej i warstw nawierzchniowych. Wytwórca musi zapewnić Inżynierowi możliwości odbioru każdej czynności oddzielnie.

W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu, dokonuje Wykonawca montażu, dopilnowując by naprawy te były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstawania uszkodzeń.

Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych tzn. w temperaturze od + 5 °C do + 25 °C, przy wilgotności względnej niższej niż 90 %, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3 °C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła.

### 5.3.4. Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Ostatnią wierzchnią warstwę powłoki antykorozyjnej wykonuje się po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i przekryć przerw dylatacyjnych.

Przed wykonaniem ostatniej warstwy powłoki malarskiej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki.

Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb wykonanie napraw. Pozostałe, nienaprawialne powierzchnie powinny być przed malowaniem umyte.

Jeżeli w trakcie montażu konstrukcji stwierdzono występowanie fragmentów stale zawilgoconych, których powstania w projekcie technicznym nie przewidziano Inżynier może nakazać wykonania dodatkowych warstw malarskich na koszt Zamawiającego.

Po wykonaniu malowania dokonany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej

### 5.3.5. BiHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BiHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.1 Metalizacja:

Do wykonania powłok metalizacyjnych Wytwórca może przystąpić po:

- Zatwierdzeniu PZJ przez Projektanta I Inżyniera,
- Odbiorze przez Inżyniera powierzchni konstrukcji stalowej
- Sprawdzeniu materiałów przewidzianych do metalizacji
- Sprawdzeniu warunków, w jakich powłoki będą nanoszone (zalecane jest wykonanie robót w pomieszczeniach zamkniętych),
- Sprawdzeniu dostępu urządzeń czyszczących i nanoszących powłoki do miejsc trudno dostępnych

Następnie Inżynier w kilku miejscach konstrukcji może nakazać wykonanie prób czyszczenia, nanoszenia powłok metalizacyjnych i malarskich. Przystąpienie do właściwych robót metalizacyjnych może nastąpić wówczas, jeżeli Inżynier zatwierdzi wyniki badań powłok na powierzchniach próbnych. Liczbę pól próbnych Wykonawca uzgodni z Inżynierem przed rozpoczęciem prac. Również przed rozpoczęciem prac Wykonawca przedstawi Projektantowi I Inżynierowi PZJ –technologię zabezpieczenia antykorozyjnego do zatwierdzenia.

Metalizacji nie podlegają powierzchnie stykające się bezpośrednio z betonem płyty pomostowej.

### Kontrola jakości obejmuje:

- 1) Przed czyszczeniem powierzchni metalizowanej należy sprawdzić czy :  
element wysyłkowy posiada w protokole ostatecznego odbioru zezwolenie na wykonywanie metalizacji  
nie występują zadziory, odpryski po spawaniu, ślady żużla spawalniczego oraz czy ostre krawędzie są wyokrąglone promieniem 2 mm  
czy na powierzchni nie występują miejsca zatłuszczone.
- 2) Po oczyszczeniu powierzchni pod metalizację należy sprawdzić bezpośrednio przed metalizacją czy :
  - powierzchnia jest oczyszczona do pierwszego stopnia czystości, nie występują pozostałości zgorzelin, rdzy oraz czy występuje równomierne schropowacenie,
  - powierzchnia musi być równomiernie matowa, bez odcieni i miejsc mających połysk,
  - powierzchnia winna być dokładnie odpylona,
  - nie upłynęło więcej niż dwie godziny od piaskowania do metalizacji; jeśli upłynęło więcej niż dwie godziny, piaskowanie należy powtórzyć.

Ocenę jakości należy przeprowadzić okiem nieuzbrojonym, przy świetle dziennym lub sztucznym (o mocy żarówki 100 W z odległości około 300 mm).

- 3) Po wykonaniu metalizacji należy sprawdzić czy :
  - powłoka jest całkowicie jednorodna, o jednakowej ziarnistości i barwie, nie wykazuje widocznych porów, pęknięć, pęcherzy, odstawań, przypaleń i miejsc nie przykrytych,
  - powłoka ma grubość 150 µm z tolerancją -10 %, +20 %; pomiary należy wykonać ultrametrem np. typu A-52; za wynik pomiaru grubości należy przyjąć średnią arytmetyczną z minimum 7- odczytów na badanej powierzchni, z tym że poszczególne odczyty winny mieścić się w granicach tolerancji. Wymagana dokładność pomiaru ± 2%.
  - badanie przyczepności natryskanej warstwy należy wykonać za pomocą ostro zeszlifowanego przecinaka lub rylca, nacinając kwadraty o wymiarach 3 x 3 cm. Powłoka natryskana musi być przecięta do podłoża. Przyczepność uznaje się za dobrą gdy powłoka odrywa się od podłoża kawałkami mniejszymi niż 5 mm<sup>2</sup>. Powłokę uznaje się za złą gdy odrywa się całymi kawałkami o powierzchni około 10 mm<sup>2</sup>. Powłokę o nieodpowiedniej przyczepności należy usunąć całkowicie, a element ponownie przygotować i metalizować na żądaną grubość.

Po każdorazowym przygotowaniu powierzchni i metalizacji należy wykonać protokół z odbioru zawierający schemat elementu, tabele pomiaru pól pomiarowych, pomiary pogodowe –czyszczenie I metalizacja, atesty jakościowe śrutu, drutu cynkowego oraz zestawienia powierzchni czyszczonej I metalizowanej.

Kontrola jakości robót antykorozyjnych powinna być zgodna z PN-EN-22063, ISO 8501-1, PN-71/H-90752, PN-71/H-90753 i BN - 88/1076-02.

Wszystkie uszkodzone powłoki antykorozyjne w wyniku przeprowadzonych prób i badań należy naprawić wg zasad powyższej STWiORB.

### 6.2 Powłoki malarskie:

Szczegółowy program kontroli jakości wraz z programem odbiorów międzyoperacyjnych i końcowych musi być określony w projekcie zabezpieczenia i zaakceptowany przez Inżyniera.

### Kontrola jakości przygotowania powierzchni stali do malowania:

Sprawdzenie dokładności usunięcia starych powłok malarskich i przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się wizualnie. Oczyszczona powierzchnia nie powinna wykazywać pozostałości starych powłok, zwłaszcza w załamaniach płaszczyzn i zagłębieniach. Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN- ISO 8501-1 oceniając stopień wymaganej czystości i chropowatości powierzchni stali oraz stanu powierzchni (suchość, brak rdzy nalotowej).

Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocena wymaganego stopnia czystości powinna być dokonana w oparciu o PN- ISO 8501-1 oraz PN-70/H-97050, ocena porowatości według PN-70/H-97052.

#### **Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach ich Producenta.

#### **Kontrola nakładania powłok malarskich**

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanej powłoki oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłoki.

#### **Sprawdzenie jakości wykonanych powłok**

Ocenę wykonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki powinna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją za pomocą metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z PN-93/C-81515 lub innych zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 5\%$ . Pomiarowi podlegają sekcje o wymiarach do max 10 m długości obiektu. Dla każdej sekcji należy wykonać min 15 pomiarów. 1 pomiar to średnia min. 5 punktów w obrębie przyłożenia czujnika pomiarowego.

Badania porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu według PN-68/C-81544. Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić według PN-80/C-81531.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,30 ÷ 0,40 m od powierzchni.

Powierzchnia po zabezpieczeniu powinna mieć powłokę gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni powłoki metalizacyjnej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru na obiekcie.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> pokrywanej powłokami malarskimi konstrukcji stalowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacja**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych należy prowadzić łącznie z odbiorem ostatecznym obiektu. Na konstrukcji powinny pozostać trwale oznaczenia sposobu wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i ich Wykonawcy. Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Odbiór polega na oględzinach wykonanych przez przedstawiciela Inżyniera i sprawdzeniu, czy pomierzone w losowo wskazanych przez Inżyniera punktach grubości powłoki spełniają wymagania Dokumentacji Projektowej. Łączna grubość powłoki antykorozyjnej nie powinna być mniejsza niż 240 µm.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB-D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

#### **9.1. Cena jednostkowa – metalizacja**

Cena wykonania Robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie dokumentacji zabezpieczenia i uzgodnienie jej z Projektantem i Inżynierem przygotowanie powierzchni do metalizacji,
- zaokrąglenie krawędzi pasów dolnych i górnych dźwigarów walcowanych [HEB],
- oczyszczenie powierzchni z rdzy i zendry metodą strumieniowo-ścierną,
- nałożenie powłoki metalizacyjnej zgodnie z zastosowaną technologią, z zabezpieczeniem kolejno nakładanych warstw powłoki,
- wykonanie po ukończeniu montażu uzupełnień powłoki ochronnej,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem Robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca Robót.

## 9.2. Cena jednostkowa – pokrywanie powłokami malarskimi

Cena wykonania Robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża i naniesienie w wytwórni pierwszej warstwy, a warunkach budowy drugiej warstwy powłoki ochronnej
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływań przyjeżdżających pojazdów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie i rozbiórka rusztowań i osłon chroniących ludzi i teren w obszarze robót,
- wykonanie wynikłych w transporcie, spawaniu i montażu napraw i uzupełnień polegających na czyszczeniu i nanoszeniu powłok.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1] PN-87/H-04605..... Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
- [2] PN-87/H-04609..... Korozja metali. Terminologia.
- [3] PN-80/H-04614..... Ochrona przed korozją. Określenie mikrotwardości powłok metalowych.
- [4] PN-89/H-04623..... Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.
- [5] PN-71/H-04651..... Ochrona przed korozją. Klasyfikacja.
- [6] PN-73/H-04652..... Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenia.
- [7] PN-79/H-04683..... Ochrona przed korozją. Natryskiwanie cieplne. Nazwy i określenia
- [8] PN-71/H-97051..... Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- [9] PN-73/H-97052..... Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- [10] PN-90/M-81090..... Śrut techniczny z drutu.
- [11] PN-EN 582:1996..... Natryskiwanie cieplne. Określanie przyczepności metodą odrywania
- [12] PN-EN 657:2000..... Natryskiwanie cieplne. Terminologia, klasyfikacja
- [13] PN-EN 1274:2005 (U)..... Natryskiwanie cieplne. Proszki. Skład chemiczny, techniczne warunki dostawy
- [14] PN-EN 12508:2004..... Ochrona metali i stopów przed korozją. Obróbka powierzchni, powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Terminologia.
- [15] PN-EN 13507:2002..... Natryskiwanie cieplne. Przygotowanie powierzchni metalowych przedmiotów i części przed natryskiwaniem cieplnym
- [16] PN-EN ISO 2063:2006..... Natryskiwanie cieplne. Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Cynk, aluminium i ich stopy.
- [17] PN-EN ISO 2064:2004..... Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
- [18] PN-EN ISO 8501-1:2007 (U). 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.
- [19] PN-EN ISO 8504-1:2002..... Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne.
- [20] PN-EN ISO 8504-2:2002..... Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
- [21] PN-EN ISO 12944-1:2001..... Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1. Ogólne wprowadzenie.
- [22] PN-EN ISO 12944-2:2001..... Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2. Klasyfikacja środowisk.
- [23] PN-EN ISO 12944-3:2001..... Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 3. Zasady projektowania.
- [24] PN-EN ISO 14713:2000..... Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne
- [25] PN-EN ISO 14919:2002..... Natryskiwanie cieplne. Druty, pręty i żyłki do natryskiwania płomieniowego i łukowego. Klasyfikacja. Techniczne warunki dostawy
- [26] PN-B-03200..... Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowane.
- [27] PN-89/S-10050..... Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [28] PN-82/S-10052..... Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [29] PN-90/H-01103..... Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- [30] PN-87/H-01104..... Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
- [31] PN-H-74219..... Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [32] PN-H-74220..... Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego stosowania.
- [33] PN-H-84018..... Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- [34] PN-H-92203:1994..... Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
- [35] PN-H-93000..... Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

- [36] PN-87/M-04251 .....Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
- [37] PN-M-48090:1996 .....Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
- [38] PN-77/M-69000 .....Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.
- [39] PN-84/M-69001 .....Spawalnictwo. Spajanie metali i procesy pokrewne. Podział.
- [40] PN-75/M-69002 .....Spawalnictwo. Pozycje spawania. Klasyfikacja i oznaczenia.
- [41] PN-81/M-69003 .....Spawalnictwo. Zgrzewanie metali. Podstawowe nazwy i określenia.
- [42] PN-84/M-69005 .....Spawalnictwo. Spawalność metali. Terminologia.
- [43] PN-M-69355 .....Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
- [44] PN-M-69356 .....Topniki do spawania żużłowego.
- [45] PN-M-69420 .....Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- [46] PN-M-69430 .....Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
- [47] PN-M-69703 .....Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
- [48] PN-74/M-69771 .....Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiofotograficznymi. Nazwy i określenia. (stan 1976 r.)
- [49] PN-M-69776 .....Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
- [50] PN-M-70055/01 .....Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
- [51] PN-EN 571-1:1999 .....Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
- [52] PN-EN 583-1:2001 .....Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne
- [53] PN-EN 970:1999 .....Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
- [54] PN-EN 1290:2000 .....Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych
- [55] PN-EN 1290:2000/A1:2005
- [56] PN-EN 1291:2000 .....Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
- [57] PN-EN 1291:2000/A1:2005
- [58] PN-EN 1330-1:2001 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy ogólne
- [59] PN-EN 1330-2:2001 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy wspólne dla badań nieniszczących
- [60] PN-EN 1330-3:1999 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w radiograficznych badaniach przemysłowych.
- [61] PN-EN 1330-4:2002 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Część 4: Terminy stosowane w badaniach ultradźwiękowych
- [62] PN-EN 1330-5:2001 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Część 5: Terminy stosowane w badaniach metodą prądów wirowych
- [63] PN-EN 1330-7:2007 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Część 7: Terminy stosowane w badaniach magnetyczno-proszkowych
- [64] PN-EN 1330-8:2001 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w badaniach szczelności
- [65] PN-EN 1330-9:2002 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Część 9: Terminy stosowane w badaniach emisją akustyczną
- [66] PN-EN 1330-10:2007 .....Badania nieniszczące. Terminologia. Część 10: Terminy stosowane w badaniach wizualnych
- [67] PN-EN 1435:2001 .....Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
- [68] PN-EN 1435:2001/A1:2005
- [69] PN-EN 1712:2001 .....Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji
- [70] PN-EN 10020:2003 .....Definicja i klasyfikacja gatunków stali
- [71] PN-EN 10021:1997 .....Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
- [72] PN-EN 10025-1:2007 .....Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [73] PN-EN 10025-2:2007 .....Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [74] PN-EN 10027-1:2007 .....Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
- [75] PN-EN 10027-2:1994 .....Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
- [76] PN-EN 10056-1:2000 .....Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjne. Wymiary
- [77] PN-EN 10160:2001 .....Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm.
- [78] PN-EN 10204:2006 .....Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
- [79] PN-EN 10279:2003 .....Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
- [80] PN-EN 12062:2000 .....Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
- [81] PN-EN 12517-1:2008 .....Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii - Poziomy akceptacji
- [82] Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja 2006 r. Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku. ISBN 83-89252-80-5, Warszawa 2006.





## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M23.00.00 USTROJE NOŚNE

#### M23.10.00 PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ

##### M23.10.01 ŻELBETOWA PŁYTA POMOSTU ZESPOLONA Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ USTROJU NOŚNEGO

##### M23.10.01.32 WYKONANIE PŁYTY POMOSTU KONSTR. ZESPOLONEJ Z BETONU KLASY C 30/37 [B-35] - NAD WODĄ

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zespolonej żelbetowej płyty pomostu, beton klasy C30/37 [B-35] – nad wodą dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych zespolonej żelbetowej płyty pomostu, beton klasy C30/37 [B-35] – nad wodą dla obiektu mostowego (kładka pieszo - rowerowa).

STWiORB dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Zakres robót obejmuje wszystkie trudności wynikające z etapowania robót według Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8t/m^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2 %.

**Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie określoną po 28 dniach dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm/ na próbkach sześciennych o boku 150mm w MPa.

**Wytrzymałość charakterystyczna  $f_{ck}$ ,  $f_{cc}$**  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie próbek walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300mm lub kostek sześciennych o boku 150mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót 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” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) oraz cementu portlandzkiego wieloskładnikowego.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim

powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesyłowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
- wg próby na płaskach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamy na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był

Jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, łączącymi w jednej płaszczyźnie prostopadlej do kierunku betonowania.

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm.

Stosowanie grysw z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysw granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
- dla grysw granitowych - do 16%,
- dla grysw bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy kontrola wykaze niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy EN 1008:1997. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobaty, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz atest producenta.

### 2.1.5. Włókna polipropylenowe

Włókna polipropylenowe cięte stosowane jako dodatek do betonów w celu zabezpieczenia warstwy betonu przed powierzchniowym pękaniem. Zastosować należy włókna w ilości 0,9 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej. Włókna stosowane są w betonach o maksymalnej średnicy nominalnej kruszywa do 16 mm.

Charakterystyka techniczna włókien polipropylenowych :

- długość 19 mm, 12 mm, 6 mm
- średnica 30,5 mikrona
- gęstość 0,91 g/cm<sup>3</sup>
- moduł Younga 3500 N/mm<sup>2</sup>
- wytrzymałość na rozciąganie 0,32 - 0,42 kN/mm<sup>2</sup>
- temperatura topnienia 168°C
- absorbcyjność zerowa
- odporność chemiczna pełna
- barwa przejrzystobiała.

Włókna stosować jako dodatek do betonu kap chodnikowych.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150) - badanie wg PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN-206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym

- teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku, za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C25/30 i C30/37,
- 450kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C35/45 i wyższych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN-206-1:2003 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od oznaczonej w PN-EN-206-1:2003

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się metody badania:

- metoda stopnia zagęszczalności zgodnie z EN 12350-4
- metoda stolika rozpliwowego zgodnie z EN 12350-5
- metodą Ve - Be, zgodnie z EN12350-3
- metodą stożka opadowego, zgodnie z EN 12350-2

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-EN-206-1. nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve - Be,
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

### 2.3. Elementy montowane w betonie (jeżeli występują)

- Rury stalowe przeznaczone do przeprowadzenia instalacji przez podpory (zabezpieczone antykorozyjnie od wewnątrz),
- Rury z tworzywa do przeprowadzenia instalacji przez obiekty w kapach chodnikowych i gzymsowych,
- Kotwy zespalające płytę pomostu z chodnikami,
- Kotwy barier, balustrad i ekranów akustycznych.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 C.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną opracowaną w oparciu o Dokumentację Projektową (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia i osadzenia prętów do zespolenia starego betonu z nowym,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łóżysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

## 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem betonowania należy osadzić w betonie rury osłonowe do przeprowadzenia instalacji przez podpory.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu.

który może zapewnić spełnienie żądań w STWiORB wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego, oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż  $20^{\circ}\text{C}$ , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### 5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

### 5.5. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i wyrzyszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

### 5.6. Deskowania

- Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Stażowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.7. Pozostałe elementy

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci próbek cylindrycznych lub kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,

- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz

każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek sześciennych o boku 150mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu <ul style="list-style-type: none"> <li>- czasu wiązania</li> <li>- stałość objętości</li> <li>- obecności grudek</li> <li>- wytrzymałość</li> </ul>	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa <ul style="list-style-type: none"> <li>- składu ziarnowego</li> <li>- kształtu ziarn</li> <li>- zawartości pyłów</li> <li>- zawartości zanieczyszczeń</li> <li>- wilgotności</li> <li>- odporności na rozdrabnianie</li> <li>- mrozoodporności</li> </ul>	PN-EN 93 3-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót \ w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót



j.w.	Konsystencji	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4 PN-EN 12350-5	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	j.w.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 206-1	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-EN 206-1 PN-EN 12504-2	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m <sup>3</sup> betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2\text{cm}$ ,
- oś podłużna w planie  $\pm 3\text{ cm}$ ,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1\text{ cm}$ ,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1\text{ cm}$ .

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20\text{mm}$ ,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05\text{h}$  i  $\pm 50\text{mm}$ .

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1\text{ cm}$ ,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1\text{ cm}$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu klasy C30/37 [B-35] w konstrukcji płyty. Z kubatury nie potrąca się otworów na wpusty odwadniające jezdnię.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów, deskowań; prace pomiarowe; wykonanie zbrojenia; przygotowanie w konstrukcji otworów dla odwodnienia obiektu; zabetonowanie płyty wraz z pielęgnacją betonu; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów poza pas drogowy.

UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wykazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji, jak np. marki z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 206-1	Beton
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-3	Badanie mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
PN-EN 12350-4	Badanie mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą stopnia zagęszczenia.
PN-EN 12350-5	Badanie mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozprywowego.
PN-EN 12350-6	Badanie mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
PN-EN 12350-7	Badanie mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza – metody ciśnieniowe.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałość i betonu na ściskanie za pomocą młotka <i>Schmidta</i> typu <i>N</i> .
PN-EN 12620:2005	Kruszywo do betonu
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-EN 1008:2003	Woda zarobowa do betonu.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.
PN-C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
PN-C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną.

PN-C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.  
Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych,

Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych,

Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M23.00.00 USTROJE NOŚNE

#### M23.10.00 PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ

##### M23.10.01 ŻELBETOWA PŁYTA POMOSTU ZESPOLONA Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ USTROJU NOŚNEGO

##### M23.10.01.52 WYKONANIE I WBUDOWANIE DROBNYCH KONSTRUKCJI STALOWYCH JAK NP. KOTWY, MARKI ITD. (KOTWY BALUSTRAD)

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	.....
2. MATERIAŁY.....	.....
3. SPRZĘT.....	.....
4. TRANSPORT.....	.....
5. WYKONANIE ROBÓT.....	.....
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	.....
7. OBMIAŁ ROBÓT.....	.....
8. ODBIÓR ROBÓT.....	.....
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	.....
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	.....

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem kotew talerzowych, kotew ekranów akustycznych, słupków barier i balustrad w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy osadzeniu kotew słupków barier i balustrad przed zabetonowaniem obiektów mostowych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem kotew ekranów akustycznych, barier i balustrad,
- osadzeniem kotew talerzowych,
- osadzeniem kotew ekranów akustycznych barier i balustrad, rur stalowych osłonowych, szyny kolejowej S60,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Należy zastosować kotwy mocujące słupki ekranów akustycznych, barieroporęczy i balustrad wg Katalogu Producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Prace związane z osadzeniem kotew należy wykonywać ręcznie.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport kotew może odbywać się dowolnym środkiem transportu, zaleca się je przewozić w pojemnikach handlowych Producenta.

Załadunek i wyładunek można odbywać się ręcznie. Kotwy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Montaż kotew słupków ekranów akustycznych, słupków barieroporęczy i balustrad należy prowadzić równocześnie z montażem zbrojenia gzymsów żelbetowej płyty pomostu o konstrukcji zespolonej. Kotwy muszą być ustawione w przewidzianych w Dokumentacji Projektowej rozstawach i wysokościach. Kotwy słupków należy zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania, ustawienie ich powinno być równoległe do krawężników.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość osadzenia i zamocowania kotew.

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

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność osadzenia kotew z Dokumentacją Projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) Producenta kotew,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest kilogram [kg] wykonania i montażu drobnych konstrukcji stalowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiorowi ostatecznemu podlegają:

- zamocowania kotew i marek stalowych (przed ich zabetonowaniem),

Odbiór ostateczny zakończony winien być spisaniem protokołu.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa zamontowania kotew uwzględnia:

- przygotowanie robót i ich wyznaczenie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce wbudowania,
- montaż,
- przeprowadzenie badań,
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Katalog Producenta.





## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M23.00.00 USTROJE NOŚNE

#### M23.10.00 PŁYTY POMOSTU ZESPOLONE Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ

##### M23.10.01 ŻELBETOWA PŁYTA POMOSTU ZESPOLONA Z KONSTRUKCJĄ STALOWĄ USTROJU NOŚNEGO

##### M23.10.01.60 PRZYGOTOWANIE I MONTAŻ ZBROJENIA PŁYTY ZESPOLONEJ

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu żelbetowej zespolonej płyty pomostu z betonu klasy C30/37 [B-35] – nad wodą stalowymi prętami wiotkimi dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów mostowych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem i montażem zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej, o granicy plastyczności powyżej 2500 kg/cm<sup>2</sup>,
- przygotowaniem i montażem zbrojenia żelbetowej płyty pomostu o konstrukcji zespolonej,
- przygotowaniem i montażem kotew balustrad, barier i ekranów akustycznych
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym zebrowane o średnicy do 40mm.

**Zbrojenie nie sprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z późn. zm.)

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B.

#### 2.1.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, zebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM nr AT 2001-04-1115) o następujących parametrach:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| - średnica pręta w mm                                    | 8-32,                        |
| - granica plastyczności R <sub>g</sub> (min) w MPa       | 500,                         |
| - wytrzymałość na rozciąganie R <sub>m</sub> (min) w MPa | 550,                         |
| - wytrzymałość charakterystyczna w MPa                   | 490,                         |
| - wytrzymałość obliczeniowa w MPa                        | 375,                         |
| - wydłużenie (min) w %                                   | 10.                          |
| - zginanie do kąta 60°                                   | brak pęknięć i rys w złączu. |

#### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215.

Odbiór stali odbywa się na podstawie **Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w **Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006**, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

## 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

## 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 2.4. Kotwy talerzowe

Zaleca się kotwy talerzowe wg rozwiązań katalogowych opracowanych przez Biuro Projektów.

Elementy kotwy:

- blachy dociskowe izolacji 10×160×160 mm i 10×140×140 mm
- tuleja Ø 36 mm
- śruba ISO 4017-M20x50-5.8
- podkładka ISO-20-200HV
- pręty kotwiące Ø 12 mm ze stali gładkiej PB240, dopuszcza się stal A-IIIIN.

Gatunki stali poszczególnych elementów wg rysunków katalogowych.

Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości minimum 50 µm.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty zbrojarskie.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie.

Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

### 5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d dla stali A-IIIN.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.3. Montaż zbrojenia

### 5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie mszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych, 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 5.4. Montaż kotew balustrad, barier i ekranów akustycznych.

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową przed betonowaniem ustroju niosącego, kap chodnikowych i kap gzymsowych, zamocować do zbrojenia, aby nie uległy przesunięciu w trakcie betonowania. Mocowanie kotwy należy uszczelnić. Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461:2000. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 50  $\mu$ m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC 1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek: + 5mm, - 0mm;
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$ mm;
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$ mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę szkieleciech płaskich na jednym przecię nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecię,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa kilograma zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane "na styk" lub "na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i mniejszą STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
PN-H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 10002-1:2004	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
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-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Apl:1999	
PN-EN ISO 7438:2002	Metale Próba zginania.
PN-EN ISO 15630-1:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2:2004	Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

### 10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione.

PN-91/S-10042	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>
PN-H-01103	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.</i>
PN-H-01104	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.</i>
PN-H-01105	<i>Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.</i>
PN-H-84018	<i>Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.</i>

### 10.3. Pozostałe przepisy

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)  
Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007

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

### **M25.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE**

#### **M25.01.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE**

##### **M25.01.11 PRZYKRYCIE DYLATACYJNE „Z FAŁDĄ KOMPENSACYJNĄ” Z IZOLACJI**

##### **M25.01.11.51 WYKONANIE PRZYKRYCIA DYLATACYJNEGO „Z FAŁDĄ KOMPENSACYJNĄ” Z IZOLACJI**

### **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

**OSTWIORB** – Ogólne specyfikacje techniczne

**STWiORB** – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

**IBDiM** – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

**PZJ** – Program zapewnienia jakości

**BHP** – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania dyktacji poziomych i pionowych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem dyktacji, a zakresem swym obejmuje:

- ułożenie dyktacji pomiędzy przyczółkiem, a płytą pomostu z taśmy dyktacyjnej PCV szerokości min. 25 cm, (od str. zewnętrznej),
- wypełnienie szczeliny dyktacyjnej przekładką styropianową na szerokości ścianki żwirowej przyczółka,
- zamknięcie od zewnątrz poliuretanowym materiałem uszczelniającym (masa trwale plastyczna na bazie syntetyków), odporną na działanie wody.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

### 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.

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dyktacyjnych musi posiadać uprawnienia wydane przez producenta do wykonywania tych robót.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r. z póź. zm., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z póź. zm.)

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów. Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są:

Taśma dyktacyjna uszczelniająca

- taśma dyktacyjna z PCV szerokości 25 cm – zewnętrzna,
- styropian do wypełnienia przerw dyktacyjnych grubości 3 cm,
- poliuretanowy materiał uszczelniający (asa trwale plastyczna na bazie syntetyków) do wypełnienia szwu dyktacyjnego.

## 3. SPRZĘT

Roboty wykonane ręcznie przy pomocy sprzętu i urządzeń pomocniczych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi do asortymentu.

Sposób transportu materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00



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

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Taśma dylatacyjna (zewnątrzna) uszczelnia dylatację pomiędzy ścianką żwirową przyczółka, a płytą pomostu.

Taśmę dylatacyjną montować w deskowaniu ścian korpusów. W przerwę włożyć przekładkę ze styropianu. Szczegóły wykonania przerwy dylatacyjnej wg Dokumentacji Projektowej.

Od strony zewnętrznej przerwę zakryć poliuretanowym materiałem uszczelniającym (masą trwale plastyczną).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdza się zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Należy zwrócić uwagę na :

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji
- szerokość przerwy i przygotowanie powierzchni betonowych

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu zgodności użytych materiałów z warunkami wymaganymi w Specyfikacji wymienione w pkt. 2.

Sprawdzenie wymiarów polega na zgodności wymiarów wg projektu przy uwzględnieniu wielkości dopuszczalnych odchyłek oraz na stwierdzeniu dokładności przylegania do siebie przynależnych elementów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m przykrycia dylatacyjnego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia: dostarczenie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie szczeliny dylatacyjnej; wykonanie przykrycia dylatacyjnego na konstrukcji obiektu; oczyszczenie terenu robót z wywiezieniem odpadów poza pas drogowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobata Techniczna.
2. Instrukcja Producenta taśmy w języku polskim.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M27.00.00 HYDROIZOLACJA

#### M27.01.00 IZOLACJE POWŁOKOWE

##### M27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA - "NA ZIMNO"

###### M27.01.01.51 WYKONANIE POWŁOKOWEJ IZOLACJI BITUMICZNEJ UKŁADANEJ "NA ZIMNO" - POWIERZCHNIE PIONOWE

###### M27.01.01.52 WYKONANIE POWŁOKOWEJ IZOLACJI BITUMICZNEJ UKŁADANEJ "NA ZIMNO" - POWIERZCHNIE POZIOME

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	.....
2. MATERIAŁY.....	.....
3. SPRZĘT.....	.....
4. TRANSPORT.....	.....
5. WYKONANIE ROBÓT.....	.....
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	.....
7. OBMIAR ROBÓT.....	.....
8. ODBIÓR ROBÓT.....	.....
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	.....
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	.....

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania izolacji cienkich przez dwukrotne smarowanie roztworem asfaltowym dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni podziemnych elementów obiektów mostowych i obejmują:

- wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie pionowe (wraz z zagruntowaniem)
- wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej "na zimno" - powierzchnie poziome (wraz z zagruntowaniem)

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r. z póź. zm., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z póź. zm.).

### 2.2. Stosowane materiały

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) do gruntowania oraz izolowania powierzchni betonowych muszą być dostosowane do warunków środowiska w pobliżu obiektu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu agresywnych wód gruntowych należy zastosować materiały izolacyjne odporne na występującą agresywność wód.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych STWiORB są następujące materiały izolacyjne:

#### 2.2.1. Materiał do gruntowania

Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 - roztwór *plastyfikowanych* asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 ÷ 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny.

#### 2.2.2. Materiały do izolacji właściwej

Lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620:1998 - produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>. Materiał łatwopalny.

Materiały bitumiczne (typu) rodzaju P i R do wykonania cienkiej izolacji

- średnio-gęsty roztwór (P), produkowany z nafty, asfaltu plastyfikowanego olejami lub rozcieńczalnikiem organicznym,
- rzadki (R) roztwór asfaltu plastyfikowanego rozcieńczalnikiem - zgodny z PN-B-24622

lub

### 2.2.3. Materiały syntetyczne

Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót. Prace mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

### 4.1. Warunki transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

### 4.2. Warunki składowania

Materiały asfaltowe na powłoki asfaltowe należy przechowywać w suchym pomieszczeniu, z dala od źródeł ciepła i światła słonecznego, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C oraz w wyraźnie oznakowanych pojemnikach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00

Wykonawca powinien dostarczyć opis technologii wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwilgociowej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwilgociowej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego nawierzchnię lub przejazdem pojazdów w miejscach przeznaczonych dla ruchu pojazdów,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- sposób wykonania robót przy wpustach, szczelinach dylatacyjnych, chodnikach i innych elementach znajdujących się w miejscu wykonywanej hydroizolacji lub w jej pobliżu,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwilgociową należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C.

Jeżeli nie jest możliwe spełnienie ww. warunków dopuszcza się zastosowanie specjalnych materiałów (zgodnie z wymaganiami określonymi w Aprobacie technicznej) po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera.

#### 5.2.2. Zagruntowanie podłoża

Powierzchnie betonowe należy przed gruntowaniem odpowiednio przygotować, po usunięciu nacieków mleczka cementowego powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odfuszczona. Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobata techniczną.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych. Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. Przed nałożeniem materiału gruntującego lub izolacji przeciwwilgociowej, Wykonawca powinien określić, czy wilgotność podłoża betonowego, na którym ma być układana hydroizolacja jest zgodna z zaleceniami Producenta oraz, w przypadku gdy nie określa tego Producent, czy wilgotność podłoża na głębokości 20mm od powierzchni nie jest wyższa niż 4%. Jeżeli wilgotność jest wyższa od podanej powyżej, Wykonawca, przed

przystąpieniem do dalszych prac, powinien osuszyć podłoże do wymaganej wilgotności stosując odpowiednią i zaakceptowaną przez Inżyniera metodę.

W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
  - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
  - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup> (do 0,45 l/m<sup>2</sup>),
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut,
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

### 5.2.3. Wykonanie izolacji

Izolacje asfaltowe na zimno należy układać na podkładach zagruntowanych roztworem asfaltowym wg PN-B-24620:1998, emulsją asfaltową wg PN-B-24003:1997 lub środkiem do gruntowania na bazie syntetyków, po wyschnięciu powłoki gruntowej. Występowania złuszczeń, spękanych pęcherzy i itp. wad jest niedopuszczalne.

Powierzchnię należy powleć roztworem asfaltowym dwukrotnie na zagruntowanym podłożu. Zużycie materiału około 1,0 l/m<sup>2</sup> dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie może być mniejsza niż 2 mm.

Należy dbać, aby lepek asfaltowy miał odpowiednią lepkość przez cały czas smarowania zgodnie z instrukcją Producenta lub PN-B-24620:1998.

Po wykonaniu robót należy usunąć z powierzchni hydroizolacji wszelkie tłuszcze i oleje, a na polecenie Inżyniera ułożyć dodatkową powłokę ochronną, jeżeli usunięcie tych zanieczyszczeń w jakimkolwiek stopniu może zmniejszyć skuteczność wykonanej powłoki.

Powierzchnię betonu z wykonaną izolacją przeciwwilgociową należy chronić przed światłem słonecznym, deszczem, wiatrem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi przez okres co najmniej sześciu godzin od zakończenia robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie metody wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowej na drogowym obiekcie mostowym sprawują.

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

### **6.3. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych lub na miejscu**

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do gruntowania i izolowania na zimno powierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobacie Technicznej,
- c) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.
- d) grubość wykonanej powłoki – wymagana 2 mm.

### **6.4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić**

- a) warunki atmosferyczne – temperaturę, wilgotność powietrza,
- b) stan podłoża – równość, temperaturę, wilgotność oraz zgodność ich z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992
- d) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów - zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi lub Aprobatami technicznymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

### **6.5. Sprawdzenie zagruntowania podłoża betonowego**

- a) należy ocenić wizualnie stan powłoki gruntującej: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- b) kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji,

### **6.6. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na kontroli:

- a) zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- b) całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej,

wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni poziomej lub pionowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

### **8.1. Odbiór robót zanikających**

Odbiorom robót zanikających podlegają:

- przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,
- warstwa R oraz P.

### **8.2. Odbiór ostateczny**

Ostateczny odbiór wykonanej izolacji dotyczy ilości ułożonych warstw i uzyskania odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

**9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczanej powierzchni; rozebranie rusztowań i pomostów roboczych; oczyszczenie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Aprobata Techniczna.
2. Instrukcja Producenta w języku polskim.
3. PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-B-24662 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
5. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
6. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r. z późn. zm.).
7. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M27.00.00 HYDROIZOLACJA

#### M27.02.00 IZOLACJE ARKUSZOWE

##### M27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ - UKŁADANA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

###### M27.02.01.01 KOSZT PAPY ZGRZEWALNEJ

###### M27.02.01.51 WYKONANIE IZOLACJI Z PAPY ZGRZEWALNEJ NA BETONOWYCH PŁASZCZYZNACH POZIOMYCH - 1 x PAPA

###### M27.02.01.55 WYKONANIE IZOLACJI Z PAPY ZGRZEWALNEJ NA BETONOWYCH PŁASZCZYZNACH PIONOWYCH - 1 x PAPA

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWIORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej układanej na powierzchniach betonowych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze:

- izolacji powierzchni tylnej przyczółków.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- przygotowanie i gruntowanie podłoża żywicami pod wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych i pionowych - 1×papa,
- wykonanie każdej następnej warstwy izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych i pionowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

**Asfaltowa papa termozgrzewalna** - papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

**Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa** – tkanina hydroizolacyjna nasycona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z nią leżącą częścią izolacji przeciwwodnej.

**Elastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany kauczukiem (zazwyczaj SBS); pod obciążeniem zachowuje właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia. 1.2.6. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej i zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

**Plastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym (APP); pod obciążeniem zachowuje właściwości plastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.

**Polimeroasfalt** – asfalt modyfikowany polimerami. Rozróżnia się dwa rodzaje polimeroasfaltów: plastomeroasfalty i elastomeroasfalty.

**Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

**Warstwa ochronna** – warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony (układana na styk arkuszy i grzana punktowo).

**Środek gruntujący** - preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

### 2.1. Dane ogólne

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj podłoża, na którym układana jest izolacja,
- wymagania jakie powinno spełniać podłoże,

- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

## 2.2. Wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1. Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę, równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce. Asfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
1	Długość arkusz	cm	$L \pm 1,5\% L^{1)}$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\% S^{2)}$	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5	Giętkość, na walcu średnicy ( $\varnothing$ )30mm	°C	$\leq -5$	PN-B-04615
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7	Nasiakliwość	%	$\leq 1$	PN-B-04615
8	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	PN-B-04615
9	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-B-04615
10	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>3)</sup> metodą „pull-off”  metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ $\leq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06 Nr PB-TM-022
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	°C	$\geq 100$	PN-B-04615
<b>Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej</b>				
14	Temperatura mięknięcia wg metody PIK - elastomeroasfalt - plastomeroasfalt	°C °C	$\geq 90$ $\geq 90$	PN-EN 1427
15	Temperatura łamliwości według Fraassa	°C	$< -20$	PN-C-04130

1) L - długość arkusza papy wg producenta

2) S - szerokość arkusza papy wg producenta

3) Oznaczenie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$

### 2.2.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami Producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący.

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką. Świeżą żywicę przesyłać piaskiem kwarcowym (0,4 - 0,7mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	≤ 0,5	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	S	r) ± 5% -n	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą równą błonkę bez pęcherzy

Tabela 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20 °C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	p ± 5% p <sup>1)</sup>	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	r) ± 5% -η <sup>2)</sup>	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	°ShD	≥ 80	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności fl 50	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	≥ 3,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

- 1) p - gęstość określona przez producenta
- 2) η - lepkość określona przez producenta
- 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości ≤ 1,5 mm

### 2.2.3. Papa na warstwę ochronną

Na warstwę ochronną pod krawężnikami i kapami należy zastosować papę zgrzewalną zwykłą.

### 2.2.4. Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

#### 3.1.1. Sprzęt podstawowy

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym - do oczyszczania podłoża
- szczotki, wałki, pistolety - do nakładania środka gruntującego
- palniki na propan/butan, wałki - do układania izolacji

#### 3.2.2. Sprzęt pomocniczy

- wałki do dociskania świeżo zgrzanej izolacji,
- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,

- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny oraz zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt Wykonawcy nie może poruszać się bezpośrednio po hydroizolacji ułożonej na płycie pomostu, z wyjątkiem gdy jest to konieczne w celu wykonania warstw ochronnych i nawierzchni asfaltowej bezpośrednio na hydroizolacji płyty pomostu. Sprzęt taki, podlegający akceptacji Inżyniera powinien poruszać się na ogumionych kołach. Opony należy regularnie sprawdzać, czy nie ma na nich wciśniętych ziaren kruszywa lub innych występow mogących uszkodzić powłokę hydroizolacyjną.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

##### 4.1. Transport arkuszy papy

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta
- b) oznaczenie
- c) datę produkcji i numer partii
- d) wymiary arkuszy papy
- e) informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobata Technicznej

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

##### 4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy Ula -w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadło jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobata Technicznej IBDiM
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)
- napis „Ostrożnie z ogniem”

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

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

##### 5.1. Warunki układania izolacji

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń Producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki. Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych Pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

##### 5.2. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, zgodne z Dokumentacją Projektową, być gładkie, czyste i suche. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas

betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm. Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm, chyba że Producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez piaskowanie, oczyszczenie szczotkami, odpylenie. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%. Wiek betonu podłoża - min. 14 dni w temperaturze otoczenia co najmniej 15°C. Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

### 5.3. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez Producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primeru, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą "pull-off" powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

### 5.4. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być większy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm, chyba że Producent poda inaczej. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydro izolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie ogrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość co najmniej 1 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Nie można dopuszczać, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6

### 6.1. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą STWiORB. Materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy.
- Sprawdzenie równości powierzchni podłoża.
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

### 6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym STWiORB, wymagań 5 niniejszej STWiORB oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt 5.3 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt 5.2 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszej STWiORB.

### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zadecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera. Następnie należy naprawić uszkodzona izolację, wg zaleceń Inżyniera.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntujuącego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### 6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w pkt 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej STWiORB.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^2$  (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

#### 8.1. Odbiór izolacji

(1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

(2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

(3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót ~ sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

(4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych
- protokoły odbiorów częściowych
- aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z Polską Normą
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów
- zapisy w Dzienniku Budowy

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni betonu z ułożeniem dolnej warstwy ze zmniejszonej żywicy epoksydowej; ułożenie izolacji z pap termozgrzewalnych z jej zabezpieczeniem; rozebranie rusztowań, pomostów oraz zadaszeń roboczych; oczyszczenie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-C-89085.06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-EN 12311-1:2001	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
PN-EN 1427:2001	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula
PN-EN 12593:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-EN 1767:2002	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w

	podczzerwieni
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-83/C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
PN-EN ISO 2431:1999	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-87/C-89085.03	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
PN-86/C-89085.06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
PN-78/C-81400:1989	Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1	Badanie grubości arkusza
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2	Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową pap
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3	Badanie przesiąkliwości papy
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4	Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5	Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6	Pomiar przyczepności przez odrywanie
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7	Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8	Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9	Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10	Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000	Badanie lepkości
Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97	Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 z póź. zm.)

Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041 z póź. zm.)

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M28.00.00 WYPOSAŻENIE

#### M28.03.00 BALUSTRADY

##### M28.03.01 BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

###### M28.03.01.52 MONTAŻ BALUSTRADY STALOWEJ "SZCZEBLINKOWEJ" O WYS. H=1200 mm

###### M28.03.01.71 WYTWORZENIE BALUSTRADY STALOWEJ

###### M28.03.01.81 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BALUSTRAD POPRAZ METALIZACJE ORAZ DOSZCZELNIENIE FARBAMI NA BAZIE ŻYWIC EP I PUR

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	.....
2. MATERIAŁY.....	.....
3. SPRZĘT.....	.....
4. TRANSPORT.....	.....
5. WYKONANIE ROBÓT.....	.....
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	.....
7. OBMIAR ROBÓT.....	.....
8. ODBIÓR ROBÓT.....	.....
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	.....
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	.....

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrad stalowych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup balustrad,
- wykonanie zakotwień balustrad zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- montaż balustrad.

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż balustrad na miejscu przewidzianym przez Dokumentację Projektową zgodnie z Aprobata Techniczną.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

**Balustrada** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych montowane na krawędzi chodnika i schodów.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Stosuje się typowe balustrady stalowe:

- balustradę należy wykonać z kształtowników i płaskowników ze stali S235J2G3,

Wszystkie elementy balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem, wykonaną zgodnie z wymogami normy BN-89/1076-02 oraz DIN 50976.

Zalewka niskoskurczowa o spoiwie cementowo - żywicznym

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze balustrad z uwzględnieniem wysokości 1,20 m i rozmieszczeniem słupków i dylatacji balustrad oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane balustrady.

Stalowe balustrady mostowe należy wykonać uwzględniając następujące założenia:

- Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.
- Zabezpieczenie antykorozyjne: zgodnie z &175-178 „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, Dz.U. Nr 63, poz. 735 z póź. zm.

- Należy wykonać metalizację gr. 150µm oraz zabezpieczenie eposydowo-poliuretanowe gr. 240µm.
- Do osadzenia balustrad należy pozostawić w konstrukcji kąp gzymsowych kotwy.
- Balustrady powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, Dz.U. Nr 63, poz. 735 z póź. zm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania i zamocowania balustrad oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 0,5 cm na długości 8 m.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest 1m (metr) wykonanej i zmontowanej balustrady wraz z zakotwieniami.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 8.

Odbiorowi podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
  - osadzenie blach z kotwami w płycie pomostu przed betonowaniem,
  - montaż balustrad,
  - uzupełnienie powłok antykorozyjnych,
  - wypełnienie wnęk pod słupki balustrady zalewką z zaprawy niskoskurczowej.
- Odbiór ostateczny zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie otworów (marek) w gzymsie kapy chodnikowej; montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu, wyregulowanie dylatacji balustrady; zamocowanie słupków; oczyszczenie terenu robót.

UWAGA: W cenie jednostkowej należy uwzględnić kompletne zabezpieczenie antykorozyjne w wytwórni i na budowie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-M-69433	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości. PN-EN 499 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.

### 10.2. Inne dokumenty

Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją stalowych konstrukcji za pomocą pokryć malarskich - KOR - 3A.

„Katalog Detali Mostowych” opracowany na zlecenie GDDKiA.

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja 2006 r. Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 roku. ISBN 83-89252-80-5, Warszawa 2006.



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

### **M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE**

#### **M29.01.00 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA**

#### **M29.01.01 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA**

#### **M29.01.01.13 WYKONANIE ODWODNIENIA ZASYPKI PRZYCZÓŁKA Z UŻYCIEM GEOKOMPOZYTÓW DRENAŻOWYCH**

### **SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>.....</b>
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>.....</b>
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>.....</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>.....</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>.....</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>.....</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>.....</b>

### **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

**OSTWIORB – Ogólne specyfikacje techniczne**

**STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

**IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów**

**PZJ – Program zapewnienia jakości**

**BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy**

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy filtracyjnej za przyczółkami wraz z systemem rur drenarskich i pełnych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu:

- systemu odwodnienia ścian pionowych za korpusami przyczółków, ścianami tuneli i skrzydeł kolejowych oraz drogowych obiektów inżynierskich,
- systemu drenażowego wyprowadzającego wody poza obiekt.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

**System odwodnienia ścian pionowych** – system zapewniający skuteczne odprowadzenie wód z nasypu do rurek drenarskich z powierzchni pionowych lub ukośnych, a jednocześnie zabezpieczający przed wypłukiwaniem drobnych frakcji kruszywa; służący jednocześnie jako warstwa zabezpieczająca izolację ścian i warstwa wentylująca. Jest to geokompozyt z rdzeniem zapewniającym przepływ wody - płyty o przekroju falistym lub trapezowym pokryte geowłókniną filtracyjną.

**Dren - sączek podłużny** - ciąg rurek drenarskich karbowanych PVC-U z otworami 1.5x5.0 z perforacją na ½ obwodu osadzonym na progu betonowym, obsypany materiałem przepuszczalnym grysem 8/16 (bazaltowym lub granitowym), służący do wgłębnego odprowadzenia wody na zewnątrz

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszystkie materiały, dla których przewidziano w STWiORB przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadać i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót. Materiały muszą posiadać aprobatę IBDiM i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

### 2.2. System odwodnienia ścian pionowych

Wykonany z HDPE odporny na działanie wód gruntowych agresywnych, wyposażony w warstwę filtrującą. Maty powinny być szczelnie połączone. Wszystkie czynności należy wykonać wg instrukcji Producenta po akceptacji Inżyniera.

Należy użyć geokompozytu – drenażu z rdzeniem zapewniającym przepływ wody i płyty o przekroju falistym lub trapezowym przykryte warstwą geowłókniny filtracyjnej.

### 2.3. Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego

Za ścianą przyczółków i przepustów należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz Katalogu Detali Mostowych.

Jako materiał filtracyjny należy stosować pospółkę, żwir naturalny sortowany, piasek gruby o wielkości ziaren do 2mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5mm wynosi nie więcej niż 50%, lecz zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,25mm wynosi więcej niż 50%. Oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714/15.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492.

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2% masy przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714/28.

### 2.4. Warstwa gliny

W obrębie wskazanym w Katalogu Detali Mostowych i Dokumentacji Projektowej należy wykonać warstwę odcinającą z gliny lub innego gruntu spoistego nieprzepuszczalnego.

**2.5. Rurki drenarskie**

- ceramiczne o średnicy 100 mm lub karbowane PVC-U o średnicy 113 mm,
- rurki drenarskie PCV o średnicy 50 mm, 150 mm; 100 mm w otulinie z włókien syntetycznych; ½ 100 mm; ½ 150 mm
- rury z polietylenu o średnicy ok. 100mm, 150mm i 200mm, dwuwarstwowe, z pofalowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną - perforowane w zasypce za przyczółkami i nie perforowane - w stożkach przyczółków oraz kształtki dla w/w rur, m.in. kształtki „przejście przez ścianę” należące do firmowego systemu zastosowanych rur, zapewniające właściwą szczelność (np. przez gumowe uszczelki).

Rury i kształtki z polietylenu powinny spełniać wymagania:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Rzeczywisty stopień uderzalności	%	≤10	PN-EN 744:1997
2	Dopuszczalna różnica wskaźnika szybkości płynięcia MFR (190/5) w wyniku przetwórstwa	g/10 min	0,25	ISO 1133:1991
3	Test piecowy	-	brak rozwarstwień, pęknięć i pęcherzy	ISO 12091:1995
4	Szytywność obwodowa - SN8	kN/m <sup>2</sup>	≥8	PN-EN ISO 9969:1997
5	Badanie cyklicznych zmian temp. z obciążeniem zewnętrznym (BLT) d) pionowe odkształcenie średnicy e) maksym. zagłębienie spodu rury	%	≤9 ≤3	EN 1437:1997
6	Szczelność połączeń kielichowych i spawanych	-	bez przecieków w czasie i po badaniu	EN 1277:1996

Pierścieniowe uszczelki z elastomeru powinny być wykonane zgodnie z EN 681-1:1996. Wymiary pierścieniowych uszczelki powinny być zgodne z zaleceniami Producenta. Niedopuszczalne są widoczne uszkodzenia i wady powierzchniowe. Wykonawca przedstawi Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM dla zastosowanego systemu rur i kształtek. Rury z polietylenu należy układać w obsypce przeciwsamuleniowej. Obsypkę należy wykonać z grysu bazaltowego lub granitowego 8/16.

**2.6. Kruszywo dodatkowe**

Do zabezpieczenia wylotów drenów należy użyć materiału z bazaltu lub granitu: grysu 8/16, otoczków, kamieni polnych albo kostki bazaltowej.

Do wypełnienia progów, koryt, koszy z geosyntetyków (pod skrzydłami zawieszonymi) należy użyć kruszywa łamanego o frakcji 25-40, z bazaltu lub granitu.

**2.7. Geowłóknina**

Dla zabezpieczenia przed zamulaniem drenów, kruszywa wypełniającego koryta, kosze i progi należy użyć geotekstyliów (geowłóknin, geotkanin) spełniających wymagania podane w pkt 2.1.

**2.8. Beton progów, koryt**

Elementy betonowe odwodnienia za przyczółkami wykonać z betonu C16/20.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geotekstylię przed działaniem promieni słonecznych. Geotekstylię należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- numer fabryczny,
- wymiary.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

### 5.1. Zgodność z dokumentacją

System drenazowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy.

### 5.2. Warunki wykonania systemu drenazowego

Przy wykonaniu systemu drenazowego należy przestrzegać następujących warunków:

- izolacja przeciwwilgociowa powinna być wykonana zgodnie z STWiORB M27.00.00 i odebrana przez Inżyniera,
- wykopy powinny być zasypane i zagęszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB .M.29.03.00.

### 5.3. Układanie geomembrany

Wykonanie zasypki poprzedzone jest obłożeniem ścian (wg Katalogu Detali Mostowych karta ODW 4.1 i Dokumentacji Projektowej) geomembraną. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to geomembranę należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta lub warstwy gliny do wysokości:

na korpusach - do wierzchu wspornika płyty przejściowej,

na skrzydłach - do spodu płyty przejściowej, a jeżeli grubość skrzydła zmienia się skokowo to do miejsca zmiany grubości.

Geomembranę układać w następujący sposób:

- Należy uciąć arkusz geomembrany odpowiedniej długości.
- Poczynając od góry i kierując się od lewej strony ku prawej, należy przyłożyć membranę do krawędzi ściany.
- Mocowanie geomembrany do pionowych powierzchni betonowych zgodnie z instrukcją Producenta geomembrany (listwy zakończające)
- Sprawdzić poziomą, że arkusze zwisają pionowo i przybić je do ściany wzdłuż górnego brzegu co 30 cm; w tym celu należy wetknąć zatyczki mocujące w drugi rząd wytlóczeń w odległości nie mniejszej niż 3 cm od krawędzi. Należy połączyć kolejne arkusze na zakład podwójny, sprawdzając czy wytlóczenia są jedno w drugim. Arkusze należy uszczelnić odpowiednią taśmą należącą do systemu.
- Arkusze należy kłaść wytlóceniami i geotkaniną w kierunku gruntu. Odmierzając arkusz membrany należy uwzględnić 40 cm nakładkę, którą należy nawinąć na rurę drenazową lub ułożyć na warstwie gliny (zgodnie z Dokumentacją Projektową). Aby połączyć rurę z wewnętrzną stroną geotkaniny, należy geotkaninę odłączyć od geomembrany do wysokości około 1m. Ewentualną rurę drenazową należy umieścić na geomembranie, po uprzednim położeniu pod rurę materiału filtracyjnego (pospółka). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół rury.

### 5.4 Warunki wykonania systemu drenazowego

Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego za przyczółkiem powinna być wykonana z materiału wg pkt 2.2., natomiast zasypka za warstwą filtracyjną powinna być wykonana zgodnie z PN-B-03010 oraz według Katalogu Detali Mostowych karta ODW 5.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to warstwę filtracyjną należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta lub warstwy gliny do wysokości:

- na korpusach - do wierzchu wspornika płyty przejściowej,
- na skrzydłach - do spodu płyty przejściowej, a jeżeli szczelina między skrzydłem a płytą przejściową jest większa od 0,5 m to do poziomu 30 cm poniżej wierzchu skrzydła.

### 5.5. Odwodnienie warstwy filtracyjnej

Odwodnienie warstwy filtracyjnej ma być wykonane z ciągu rurek drenarskich odprowadzających wodę poza obszar nasypu drogowego. Rurki należy umieścić w korytach, wzdłuż progów, lub na warstwie gliny zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rurki należy zabezpieczyć przed zamuleniem. W korytach i progach należy przykryć je kruszywem i geowłókniną wg Katalogu Detali Mostowych karta ODW 4.1. Ewentualnym elementem uzupełniającym są kosze wykonane z geotekstyliów, wypełnione kruszywem i umieszczone w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Dreny odprowadzające wodę do rowów należy zabezpieczyć przed zamuleniem przez ich owinięcie geowłókniną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola jakości wykonania systemu drenazowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi w niniejszej STWiORB wymaganiami i obowiązującymi normami.

### 6.1. Kontrola materiałów

Kontrola geomembrany i geowłóknin następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobat Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia masy w geomembranie oraz występowania uszkodzeń (dziur, rozdarć). Ścieżki bitumiczne powinny być równomiernie uformowane bez przerw i przewężeń. Odchyłki szerokości pasm nie



powinny przekraczać  $\pm 2\%$  wymiaru nominalnego.

### 6.2. Sprawdzenie ułożenia geomembrany

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm geomembrany tj. na szerokość zakładów w tych miejscach.

### 6.3. Sprawdzenie zasypki filtracyjnej

Sprawdzenie zasypki filtracyjnej powinno być wykonane wg STWIORB M29.03.01.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  warstwy filtracyjnej przylegającej do przyczółka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- ułożenie geomembrany,
- wykonanie warstwy gliny z progiem, progów i koryt betonowych,
- ułożenie kruszywa w progach, korytach i koszach i ich zabezpieczenia przed zamuleniem,
- ułożenie warstwy zasypki filtracyjnej,
- wykonanie odwodnienia warstwy filtracyjnej,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów w rowach.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej STWiORB dokonuje się odbioru ostatecznego. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; ułożenie kolektorów, drenów i ścieków odprowadzających wodę; wbudowanie materiałów filtracyjnych i uszczelniających przylegających do powierzchni przyczółka z podłączeniem do w/w przewodów i odprowadzeniem wody poza przyczółek; uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481	Badania próbek gruntu.
PN-B-04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych, oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06714.00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-ISO 10319	Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
DIN 54 307	

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

#### M29.03.00 ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW

##### M29.03.01 ZASYPKA PRZYCZÓŁKA

###### M29.03.01.11 WYKONANIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA - ZASYPANIE PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI PRZYCZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

##### M29.03.05 STOŻKI PRZYCZÓŁKÓW

###### M29.03.05.01 WYKONANIE NASYPÓW STOŻKA PRZYCZÓŁKA GRUNTEM NIESPOISTYM

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	.....
2. MATERIAŁY.....	.....
3. SPRZĘT.....	.....
4. TRANSPORT.....	.....
5. WYKONANIE ROBÓT.....	.....
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	.....
7. OBMIAR ROBÓT.....	.....
8. ODBIÓR ROBÓT.....	.....
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	.....
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	.....

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów wraz z zagęszczeniem dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypaniu i zagęszczeniu wykopów fundamentowych do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej dla obiektów mostowych. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być potwierdzone zapisem w Dzienniku Budowy, uzgodnionym przez Inżyniera. Dotyczy to w szczególności zakresu wymiany gruntu możliwej do szczegółowej oceny dopiero w czasie wykonywania wykopów.

Zasyпки obejmują zasypanie wykopów i wykonanie nasypów na odcinkach przyległych do podpór i przepustów wraz z uformowaniem skarp stożków przyczółków o pochyleniu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

**Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

**Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową.

**Zasyпка** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji, dla której wykonano wykop.

**Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C16/20 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

Do wykonania nasypów należy stosować grunt o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

Tymczasowe zadaszenia terenu wykopów dla zabezpieczenia gruntu przed opadami atmosferycznymi.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów lub wyrobów do zabezpieczania wykopów pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Należy używać lekkiego sprzętu by nie uszkodzić ewentualnych (nieprzewidzianych) urządzeń obcych znajdujących się w pobliżu. Sprzęt do ewentualnego odwodnienia oraz zabezpieczenia ścian wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią STWiORB. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypywania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, niezamarnięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0,2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - max 0,4 m,

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt musi być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1,00.

##### 5.2. Rekultywacja terenu

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie. Następnie należy dokonać obsiewu mieszkanką roślin zielnych dobranych do warunków, jakie występują na przyległym terenie.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

##### 6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

##### 6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami podanymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Wszystkie wyniki  $I_s$  powinny być  $\geq$  od  $I_s$  wymaganych.

### 6.4. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  objętości zasypki z gruntu niespoistego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

### 8.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów,
- sprawdzenie wykonanych zasypek i nasypów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru robót zanikających i odbioru ostatecznego. Badania w czasie odbioru robót zanikających należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

### 8.2. Opis badań

Sprawdzenie wykonanych wykopów, zasypek i nasypów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z STWiORB przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10,0cm.

### 8.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; dostarczenie i wbudowanie gruntu niespoistego warstwami w nasyp wraz z odpowiednim ich zagęszczeniem; uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-H-93433.01	Grodzica G-62.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych. Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt 1-25

Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.





## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

#### M29.15.00 UMOCNIECIE SKARP STOŻKÓW PRZYZCÓŁKÓW

#### M29.15.01 UMOCNIECIE SKARP STOŻKÓW PRZYZCÓŁKOWYCH

#### M29.15.01.17 WYKONANIE UMOCNIECIE STOŻKÓW PRZYZCÓŁKOWYCH ELEMENTAMI DROBNOWYMIAROWYMI

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWIORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków przyczółków elementami drobnowymiarowymi dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypaniu i zagęszczeniu wykopów fundamentowych do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej dla obiektów mostowych. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być potwierdzone zapisem w Dzienniku Budowy, uzgodnionym przez Inżyniera. Dotyczy to w szczególności zakresu wymiany gruntu możliwej do szczegółowej oceny dopiero w czasie wykonywania wykopów.

Zasyпки obejmują zasypanie wykopów i wykonanie nasypów na odcinkach przyległych do podpór i przepustów wraz z uformowaniem skarp stożków przyczółków o pochyleniu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

**Umocnienie skarp** – zabezpieczenie antyerozyjne za pomocą geokrat oraz gabionów, ma na celu ochronę skarp w obrębie obiektu przed erozją związaną z wiatrem, deszczem oraz płynącą wodą. Zabezpieczenie pełni funkcję zbrojenia powstałej sieci korzeni traw, poprawiając naturalną odporność na erozję trawiastej powierzchni.

**Geosyntetyki** – geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**Betonowa kostka brukowa** – prefabrykowany element budowlany, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.1. Umocnienie betonową kostką brukową

#### 2.1.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w Katalogu Producenta:

1. odmianę:
  - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
  - b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
2. barwę:
  - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
  - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego,
3. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez Producenta,
4. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
  - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
  - c) grubość: od 40 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm.Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

**2.1.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym**

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym określa PN-EN 1338, w sposób przedstawiony w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu													
Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie										
1	Kształt i wymiary												
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	<table><tr><td>Długość</td><td>Szerokość</td><td>Grubość</td><td rowspan="3">Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm</td></tr><tr><td>± 2</td><td>± 2</td><td>± 3</td></tr><tr><td>± 3</td><td>± 3</td><td>± 4</td></tr></table>	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm	± 2	± 2	± 3	± 3	± 3	± 4
Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm										
± 2	± 2	± 3											
± 3	± 3	± 4											
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	<table><tr><td>Maksymalna (w mm)</td><td></td></tr><tr><td>wypukłość</td><td>wklęsłość</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,0</td></tr><tr><td>2,0</td><td>1,5</td></tr></table>	Maksymalna (w mm)		wypukłość	wklęsłość	1,5	1,0	2,0	1,5		
Maksymalna (w mm)													
wypukłość	wklęsłość												
1,5	1,0												
2,0	1,5												
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne												
2.1	Odporność na zamrażanie/roz-mrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>										
2.2	Odporność na nasiąkliwość	E	≤ 5,0%										
2.3	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania										
2.4	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja										
2.5	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	<table><tr><td colspan="2">Pomiar wykonany na tarczy</td></tr><tr><td>szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</td><td>Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr><tr><td>≤ 20 mm</td><td>≤18 000 mm<sup>3</sup>/5000 mm<sup>2</sup></td></tr></table>	Pomiar wykonany na tarczy		szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne	≤ 20 mm	≤18 000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>				
Pomiar wykonany na tarczy													
szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne												
≤ 20 mm	≤18 000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>												
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadowalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)										
3	Aspekty wizualne												
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne										
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,										
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne										

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w Tablicy 1 (np. na skarpach nienarażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338.

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może

odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.1.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.2. Obrzeże betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 i spełniać warunki zawarte w normie PN-EN 1340:2004.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać Atest Producenta.

Tablica 2. Wymagania wobec krawężnika i obrzeża betonowego, ustalone w PN-EN 1340:2004 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4\text{ mm}$ i $\leq 10\text{ mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: <ul style="list-style-type: none"><li>dla powierzchni: <math>\pm 3\%</math>, <math>\geq 3\text{ mm}</math>, <math>\leq 5\text{ mm}</math>,</li><li>dla innych części: <math>\pm 5\%</math>, <math>\geq 3\text{ mm}</math>, <math>\leq 10\text{ mm}</math></li></ul>		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5\text{ mm}$ $\pm 2,0\text{ mm}$ $\pm 2,5\text{ mm}$ $\pm 4,0\text{ mm}$		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5\text{ kg/m}^2$		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			2	5,0	$> 4,0$
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			4	$\leq 20\text{ mm}$	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika (obrzeża) nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
2.6	Nasiąkliwość	E	$\leq 5\%$ - wg PN-EN 1340 – załącznik E		

3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki (obrzeża) z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

### 2.3. Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin między elementami obrzeży

- na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-06712 (PN-EN 12620+A1:2010) i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004,
- do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin: cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002, piasek wg PN-B-06711:1979, woda wg PN-EN 1008:2004.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami kamiennymi.

### 2.4. Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka należy wykonać z betonu C16/20.

### 2.5 Podsypka cementowo-piaskowa

- piasek - należy stosować średnio lub gruboziarnisty wg PN-EN 13043:2004. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5 %,
- cement - należy stosować cement portlandzki marki 25 wg PN-EN 197-1 Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

### 2.6 Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami

- piasek - należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 13043:2004,
- cement portlandzki - należy stosować cement portlandzki odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- lekkie koparki,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- sprzęt do ręczny do plantowania skarp: płyty ubijające, zagęszczarki wibracyjne.
- żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego,
- betoniarkę do wytworzenia betonu, zaprawy cementowej i mieszanki cementowo-piaskowej.

Sprzęt używany do wykonania i zagęszczenia podsypki oraz układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Układanie elementów betonowych może odbywać się w zasadzie ręcznie.

Do przycinania prefabrykatów można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania umocnienia należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące elementy betonowe przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu C16/20 - wg STWiORB D-M.00.00.00.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

Transport materiałów środkami transportu odpowiednimi dla danego asortymentu tj.:

- samochody samowyladowcze do transportu materiałów kamiennych,
- transport i przeładunek, oraz składowanie na placu budowy geosiatek winien odbywać się w sposób uniemożliwiający powstanie uszkodzeń. Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń Producenta
- kruszywo należy zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/0. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.

Jako środki transportu wewnątrzskładowego prefabrykatów na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw prefabrykatów (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z prefabrykatami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg.

Pożądane jest, aby palety z prefabrykatami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1 Umocnienie skarp betonowymi elementami prefabrykowanymi

###### 5.1.1. Wyrównanie powierzchni skarp i stożków

Powierzchnie skarp i stożków przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie stożków skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

###### 5.1.2. Wykonanie dołu umocnienia

Na dole wykopać rowek pod umocnienie i następnie wykonać podwalinę (opór) - ławy betonowej „na mokro” z betonu klasy C16/20.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie ławy oporowej z krawężnika betonowego 20×30 cm.

###### 5.1.3. Wykonanie umocnienia z elementów betonowych

Skarpy i stożki nasypu umocnić elementami betonowymi na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości:

- około 10 cm w przypadku stosowania płyt ażurowych lub kostki o dużych gabarytach,
- około 3-5cm w przypadku stosowania kostki betonowej gr. 6cm.

Umocnienie stożka należy rozpocząć od rozłożenia podsypki cementowo-piaskowej. Dolną warstwę elementów należy oprzeć na podwalinie (krawężniku). Elementy należy rozkładać sukcesywnie postępując od dołu skarpy do góry.

**Ubicie powierzchni umocnienia z elementów betonowych**

Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca. Ubijanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

**Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zaleca się wykonywać od 3 mm do 5 mm, lub według wskazań Inżyniera. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.6.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

**Pielęgnacja powierzchni umocnienia**

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jego wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

W przypadku zastosowania płyt ażurowych otwory w płytach wypełnić w sposób uniemożliwiający wzrost roślinności np.: zaprawą cementową. Zaprawę należy układać na wilgotne podłoże i pielęgnować przez 7 dni.

Z boku umocnienie zamknąć obrzeżami betonowymi 6×20×75/100 cm.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.1. Badania dla umocnienia elementami betonowymi****6.1.1. Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia**

Wymagany minimalny wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0.95.

**6.1.2 Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp**

Sprawdzić dokładność wykończenia powierzchni umocnienia przy użyciu łaty 4 metrowej. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 2 cm.

**6.1.3 Badanie cech zewnętrznych materiałów użytych do budowy umocnienia**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i odpowiednimi normami materiałowymi.

Kontroli materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają:

- cechy zewnętrzne elementów betonowych - wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 12 prefabrykatów na każde 100 m<sup>2</sup> umocnienia,
- cechy zewnętrzne krawężników betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 1 sztukę przy ilości do 20 sztuk lub minimum 3 sztuki krawężników na każde 100 m wbudowanego krawężnika,
- cechy zewnętrzne obrzeży betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki obrzeży na każde 100 m wbudowanych obrzeży.

Każdy materiał lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz z kompletem wymaganych dokumentów (Aprobat, certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych materiałów, w przypadku żądania ich przez Inżyniera itp.).

**7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia stożków przyczółków elementami betonowymi.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Odbioru robót związanych z umocnieniem skarp dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wyniki kontroli wg punktu 6 są pozytywne.

**9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie robót ziemnych wykonanie umocnienia skarp stożka wraz z wykonaniem ławy oporowej w gruncie rodzimym pod warstwą umacniającą; wykonanie spoinowania o ile je przewidziano w projekcie; uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

1. PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych
2. PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
3. PN- B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
4. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany.
6. BN-76/8952-31	Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych .
7. PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
8. PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
9. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
10. PN-EN-206	Beton.
11. PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
12. PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
13. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
14. PN EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. [PN EN 1340:2004/AC:2007].



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

#### M29.25.00 PUNKTY POMIAROWE

##### M29.25.01 PUNKTY POMIAROWE

###### M29.25.01.11 OSADZENIE W KONSTRUKCJI OBIEKTÓW PUNKTÓW POMIAROWYCH - NA ŁADZIE

###### M29.25.01.15 UMIESZCZENIE W POBLIŻU OBIEKTU ZNAKÓW WYSOKOŚCIOWYCH Z DOWIĄZANIEM ICH DO NIWELACJI PAŃSTWOWEJ

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stałych i tymczasowych punktów pomiarowych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu założenia punktów, reperów na obiektach mostowych w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prac geodezyjnych

Pracami geodezyjnymi powinna kierować wyłącznie osoba posiadająca uprawnienia zawodowe, zgodnie z wymogami rozdziału 8 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiały do wykonywania prac powinny spełniać wymagania PN i instrukcji technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Inżynierem.

Materiały używane do prac:

- jako znaki naziemne - słupki betonowe z głowicą,
- jako znaki wysokościowe ściennie - repery metalowe, wg wytycznych technicznych G-1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.

Dopuszcza się do stosowania znaki ściiennej osnowy odtwarzalnej.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać rozmiary dostosowane do potrzeb.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie niezbędnych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane przepisami i instrukcjami technicznymi z zakresu geodezji i kartografii.

Dotyczy to zarówno prostych przyrządów, takich jak: taśmy czy ruletki, a także: tachimetrów i teodolitów, niwelatorów oraz dalmierzy.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

Jako typowy należy przyjąć sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 10<sup>cc</sup> oraz odległości 5 mm + 5 mm/km,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 5 mm + 5 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 10<sup>cc</sup>,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km.

Dopuszcza się stosowanie odbiorników GPS.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania prac

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami STWiORB oraz zgodnie z przepisami prawnymi i technicznymi obowiązującymi w geodezji i kartografii.

Prace te powinny równocześnie być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz poleceniami Inżyniera (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Inżynierem a Wykonawcą wymagają formy pisemnej).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac.

Poszczególne punkty pomiarowe będą zakładane w miarę postępu prac na budowie. Zaleca się wykonywanie okresowych odczytów na założonych reperach w trakcie postępowania prac budowlanych.

### 5.2. Prace przygotowawcze

#### 5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z miejscem założenia punktów pomiarowych na obiekcie i przeprowadzić z Inżynierem uzgodnienia dotyczące lokalizacji trwałego znaku naziemnego poza obiektem, sposobu wykonania prac, zabezpieczenia punktów przed zniszczeniem w trakcie robót oraz sposobie przekazania punktów pod ochronę.

#### 5.2.2. Zgłoszenie prac geodezyjnych i kartograficznych

Wykonawca zobowiązany jest, o ile zachodzi taka konieczność, zgłosić prace przed ich rozpoczęciem do właściwego terenowo wojewódzkiego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

#### 5.2.3. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Założenie osnowy do prowadzenia obserwacji obiektu powinno być poprzedzone:

- zebraniem materiałów z projektu technicznego (budowlanego),
- zebraniem informacji o rodzaju i stanie punktów osnowy geodezyjnej, których współrzędne są określone w państwowym układzie współrzędnych i wysokości, do których zostanie dowiązany znak przy obiekcie, znajdujących się na terenach przyległych.
- zebraniem informacji o przewidywanym sposobie realizacji budowy,

Dane dotyczące osnów geodezyjnych należy zebrać z wymienionych w pkt. 5.2.2. ośrodków dokumentacji.

### 5.3. Prace polowe

#### 5.3.1. Szczegółowa lokalizacja punktu w terenie

Punkty naziemne powinny być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego tak, aby umożliwiały prowadzenie obsługi geodezyjnej trasy drogowej i obiektu mostowego i nie były narażone na zniszczenie w trakcie budowy oraz prac rolniczych na gruntach sąsiednich.

#### 5.3.2. Stabilizacja punktu w terenie

Nowy punkt należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Punkt należy zabezpieczyć przed zniszczeniem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz sporządzić nowy lub zaktualizować istniejący opis topograficzny.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy dokonać badania wizur pomiędzy punktami osnowy realizacyjnej, punktami nawiązania oraz wykonać oczyszczenie lub przecinki linii wizur.

W miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy umieścić repery i dowiązać je do znaku naziemnego.

#### 5.3.3. Dowiązanie do państwowego układu współrzędnego i wysokościowego

Pomiary należy wykonać zgodnie z instrukcjami technicznymi G-1, G-2, G-3 oraz wytycznymi technicznymi G-3.1., technikami zapewniającymi osiągnięcie założonych dokładności.

#### 5.3.3. Lokalizacja znaków wysokościowych

Stałe znaki wysokościowe należy rozmieścić na każdej podporze po 4 szt., po obu stronach przęsła w kapach chodnikowych na końcach murów oporowych, w osiach podparcia i środkach rozpiętości przęsła obiektu. Należy również wykonać stały znak wysokościowy z trwałego materiału i posadowiony na gruncie rodzimym, poniżej przemarzania, poza korpusem drogi w niewielkiej odległości od obiektu.

### 5.4. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację tę należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej” z podziałem na:

- akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- dokumentację techniczną przeznaczoną dla Inżyniera,
- dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Inżyniera powinna być skompletowana, zbroszurowana bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Inżyniera należy skompletować następujące materiały:

- kopie szkiców przeglądowych punktów naziemnych,
- kopie wykazów współrzędnych i wysokości punktów naziemnych,

- kopie wykazów wysokości reperów, wraz z pomiarami wykonanymi w trakcie prac budowlanych i po ich zakończeniu
- kopie wykazów wysokości roboczych znaków wysokościowych,
- kopie opisów topograficznych punktów osnowy poziomej i wysokościowej do których zostały dowiązane założone znaki naziemne,
- komputerowe nośniki informacji zawierające wykazy wymienione w punktach od 1) do 4),
- inne wg wymagań Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie pełnej kontroli jakości prac. W ramach tej kontroli osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe sporządza 2 egz. protokołu kontroli technicznej. Jeden egzemplarz Wykonawca dołącza do dokumentacji przekazywanej do ośrodka dokumentacji, a drugi przekazywany jest Inżynierowi jako jeden z dokumentów do końcowego odbioru prac. Niezależnie od tego Inżynier może powołać we własnym zakresie inspektora kontroli. Zakres obowiązków tego inspektora określi Inżynier.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (jedna sztuka) założonych punktów naziemnych, reperów na obiekcie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Prace geodezyjne opisane w niniejszej specyfikacji mogą być odbierane określonymi w umowie etapami w pełni zakończonymi i skontrolowanymi oraz przyjętymi do ośrodka dokumentacji. Odbioru dokonuje Inżynier.

Dokumentami stanowiącymi podstawę do końcowego odbioru prac są:

- skompletowana dokumentacja techniczna dla Inżyniera zgodnie z pkt. 5.4
- dziennik prac geodezyjnych (jeśli był prowadzony),
- inne dokumenty wymagane przez Inżyniera.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; osadzenie w konstrukcji obiektu określonej w projekcie ilości punktów geodezyjnych; umieszczenie w pobliżu obiektu min. dwóch stałych znaków wysokościowych (po 1 z każdej strony obiektu np. w rejonie przyczółków) z dowiązaniem ich do niwelacji państwowej; uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne

Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju w szczególności:

- a) O-1 „Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych”,
- b) O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”,
- c) G-1 „Geodezyjna osnowa pozioma”,
- d) G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”,
- e) G-3 „Geodezyjna obsługa inwestycji”.

a także wytyczne techniczne:

- f) GG. „Szczegółowa osnowa pozioma. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników”,
- g) GG „Przeglądy, konserwacje i odtwarzanie punktów geodezyjnych”,
- h) G-1.9. „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”,
- i) G-2.2. „Szczegółowa osnowa wysokościowa. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników”
- j) G-3.1 „Osnowy realizacyjne”.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

#### M29.30.00 ROBOTY REGULACYJNE

#### M29.30.05 UMOCNIECIE MATERACAMI GABIONOWYMI SKARP I DNA RZEK, KANALÓW I ROWÓW

#### M29.30.05.11 WYKONANIE MATERACY GABIONOWYCH O GRUB. DO 20 cm – NA LĄDZIE

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWIORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp poziomych i skośnych dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia skarp materacami siatkowymi i obejmują:

- ręczne lub mechaniczne wyrównanie terenu pod projektowane umocnienie,
- montaż materacy siatkowych,
- wbudowanie materacy w docelowe miejsce przeznaczenia,
- wypełnianie materacy kamieniem o odpowiedniej frakcji,
- montaż pokryw materacy i zszyć konstrukcji w sposób zgodny z wymogami Producenta.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

**Materac siatkowo-kamienny (gabionowy)** - kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki (charakteryzuje się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie) – służy głównie do budowy umocnień przeciwoerozyjnych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.1. Materace siatkowe – kamienne (gabionowe)

Do budowy umocnień należy użyć materacy gabionowych, wykonanych z siatki stalowej o sześciokątnych oczkach i podwójnym splocie drutów, tak aby punktowe przerwanie siatki nie powodowało dalszego jej uszkodzenia (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie - ogrodzeniowej). Drut stalowy z którego wykonano siatkę powinien być zabezpieczony przed korozją stopem cynkowo-aluminiowym np. galfan. Kosze powinny być łączone drutem o tym samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut z którego wykonana jest siatka, lub zszywkami ze stali nierdzewnej o wytrzymałości 170 MPa. Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić:

Deklaracje Zgodności z odpowiednią Aprobata Techniczna.

- Wymiary materacy: 3,0 x 2,0 x 0,20 m (L x B x H)
- Wymiary oczka siatki 6 x 8 cm
- Grubość drutu  $\phi$  2,2/3,2 mm
- Powłoki antykorozyjne cynkowo – aluminiowe (min. 240 g/m<sup>2</sup>)
- Powłoki antykorozyjne Zn (min. 230 g/m<sup>2</sup>)

Wymiary oczek siatki powinny wynosić 60x80 mm. Siatka materacy powinna być wykonana z drutu o średnicy min. 2,2 mm, zabezpieczona antykorozyjnie przez galwanizację. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić min. 230 g/m<sup>2</sup>. Wytrzymałość drutu powinna wynosić od 372 do 490 MPa, przy wydłużeniu nie mniejszym niż 12 %. Drut wzmacniający krawędziowy powinien mieć średnicę co najmniej 3,0 mm i zabezpieczony antykorozyjnie przez galwanizację. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić min. 255 g/m<sup>2</sup>. Drut do łączenia materacy powinien mieć te same właściwości co drut zastosowany w materacach.

### 2.2. Kamień

Do wypełnienia koszy i materacy należy użyć twardych, niezwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki - czyli 60 mm. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać 2,5 – krotnego wymiaru oczka siatki. Dla zachowania odpowiedniej elastyczności materaca, należy układać co najmniej dwa kamienie na grubości materaca. Kamień użyty do wypełnienia materacy powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Montaż i łączenie materacy siatkowo-kamiennych (gabionowych) można wykonywać ręcznie przy użyciu szczypiec, obcęarów i dźwigni (łomu) do zamykania wieka, lub w sposób zmechanizowany przy użyciu specjalnej zszywarki – ręcznej lub o napędzie pneumatycznym, zaciskającej prefabrykowane zszywki. Do napełniania materacy kamieniami można stosować ładowarki (dowożące jednocześnie kamień z placu składowego do miejsca wbudowania) lub koparki chwytakowe. Kamienie na widocznych powierzchniach materacy należy układać ręcznie.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materace należy transportować jako fabrycznie składane, łączone w pakiety po kilkadziesiąt sztuk o łącznej masie kilkuset kg. Drut do łączenia koszy transportowany jest w kręgach po 25 kg, a zszywki w opakowaniach kartonowych po 1600 lub 3200 szt. Powyższe elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami. W szczególności dotyczy to powłok chroniących drut przed korozją. Kamień transportowany jest luzem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Montaż materacy należy przeprowadzić wg następującego schematu:

- rozłożyć i rozciągnąć każdy materac na twardej, płaskiej powierzchni,
- zagiąć i podnieść do pionu boki materaca i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,
- połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętla w rozstawie ok.10 cm), lub zszywkami w ilości podanej przez Producenta,
- materac ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z materacami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie,
- materace napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki i aby na jego grubości ułożone były min. 2 kamienie,
- przyłożyć wieko materaca lub siatkę rozwijaną z rolki i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej.

Szczegóły montażu należy wykonać zgodnie z instrukcją Producenta, oraz wskazaniami Inżyniera.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- rzędnych oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu pod materacami przed ich ułożeniem,
- ułożenia warstwy separacyjnej z geowłókniny,
- materiałów (materace, kamień, geowłóknina),
- montażu i wbudowania materacy, a w szczególności: poprawności łączenia wszystkich krawędzi, geometrii konstrukcji (pochylenia, rzędna), dokładności wypełnienia kamieniem (zgodnie z wymogami odpowiedniej Aprobataj Technicznej).

### 7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> konstrukcji materaca gabionowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonania wykopu wraz z jego zabezpieczeniem; obniżenie poziomu wody w wykopie o ile zachodzi tego potrzeba; wykonanie konstrukcji materaca gabionowego odpowiedniego typu zgodnej z geometrią obiektu; uporządkowanie terenu robót z usunięciem odpadów poza pas drogowy.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
2. PN-H-04623:1986 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metodami nieniszczącymi,
3. PN-EN 10002-1+AC1:1998 Metale – próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia,
4. PN-EN 10244-2:2002(U) Druk stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2: Powłoki z cynku lub stopu cynku.



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

#### M29.30.00 ROBOTY REGULACYJNE

#### M29.30.10 WYKONANIE FASZYNOWYCH BUDOWLI REGULACYJNYCH I ZABEZPIECZEŃ NA RZEKACH, POTOKACH, KANAŁACH I ROWACH

#### M29.30.10.34 WYKONANIE PŁOTKÓW FASZYNOWYCH O WYSOKOŚCI POWYŻEJ 80 CM - NA WODZIE

### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	.....
2. MATERIAŁY.....	.....
3. SPRZĘT.....	.....
4. TRANSPORT.....	.....
5. WYKONANIE ROBÓT.....	.....
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	.....
7. OBMIAR ROBÓT.....	.....
8. ODBIÓR ROBÓT.....	.....
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	.....
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	.....

#### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWIORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp wraz z regulacją, oczyszczeniem i wyprofilowaniem dna cieku dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia skarp materacami siatkowymi i obejmują:

- wykonanie przegłębienia koryta cieku na głębokość około 30 cm,
- zdjęcie humusu i gruntu na łączną głębokość 30 cm (na skarpach),
- wykonanie palisady z palików drewnianych o średnicy 100 mm i długości 3,0 m.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.1. Materiały do wykonania umocnienia

pale drewniane o średnicy 100 mm i długości 3,0 m zabezpieczone antykorozyjnie (impregnacja).

### 2.2. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym pod zadaszeniem z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

### 2.3. Odbiór materiałów na placu budowy

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać Producent. Odbioru zatwierdzonych materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Używany sprzęt nie może pogarszać parametrów technicznych pali drewnianych w czasie ich pogrążania w gruncie.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych pali drewnianych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Pale należy wbijać „pod sznur” równo z poziomem górnej warstwy skarpy do rzędnej wysokościowej podanej w Dokumentacji Projektowej. Szerokość szczelin między palami nie powinna przekraczać 1 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami zawartymi w niniejszej STWiORB.

Ponadto kontroli podlega:

- sprawdzenie szczeliny pomiędzy sąsiednimi palami, która nie powinna przekraczać 1 cm,
- zakres (długość) palisady,
- głębokość wbicia,
- prostoliniowość górnej rzędnej palisady, która powinna odzwierciedlać kształt skarpy w pobliżu brzegu cieku,
- równość płaszczyzny wyznaczonej przez palisadę (niedopuszczalne jest nadmierne „klawiszowanie” – odchylenie od pionu sąsiednich pali) .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m konstrukcji palisady drewnianej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonania wykopu wraz jego zabezpieczeniem; obniżenie poziomu wody w wykopie o ile zachodzi tego potrzeba; wykonanie konstrukcji drewnianych budowli regulacyjnych i ubezpieczeń odpowiedniego typu zgodnej z geometrią obiektu; uporządkowanie terenu robót z usunięciem odpadów poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-12074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze,
2. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań,
3. PN-P-85012:1992 Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych,
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### 10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.



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

### **M30.00.00 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE**

#### **M30.05.00 NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW OBIEKTÓW MOSTOWYCH**

#### **M30.05.02 NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH**

#### **M30.05.02.52 WYKONANIE NAWIERZCHNI NA CHODNIKU Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH O GRUB. 5 mm**

### **SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	
<b>3. SPRZĘT.....</b>	
<b>4. TRANSPORT.....</b>	
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	

### **NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

**OSTWiORB – Ogólne specyfikacje techniczne**

**STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**

**IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów**

**PZJ – Program zapewnienia jakości**

**BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy**

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni epoksydowo - poliuretanowej dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z materiałów nawierzchniowych na bazie żywic epoksydowych wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji. Zakres Robót obejmuje wykonanie nawierzchni na górnych powierzchniach płyty pomostu oraz gzymsach przyczółków i murów oporowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r. z póź. zm., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r. z póź. zm.)

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia Producenta potwierdzające spełnienie przez materiał wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

### 2.1. Nawierzchnia

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny, np. na bazie żywicy epoksydowej. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/dm<sup>3</sup>,
- graniczna odkształcalność powodująca pękanie ponad 25%,
- naprężenie rozciągające - ponad 6MPa,
- twardość wg Shore A > 90,
- mieć odporność na działanie wody i środków odladzających oraz wpływ promieniowania UV,
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do + 60 °C.

Jako wypełniacz należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4 - 0,7 mm.

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić min. 5 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego podlega uzgodnieniu z Projektantem i Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca ma Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM i atest Producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez Producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Transport materiałów nawierzchniowych powinien odbywać się w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

##### 5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia musi być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo - ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla określonego typu nawierzchni.

##### 5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła z napędem elektrycznym, składniki materiału nawierzchniowego. Piasek dozować porcjami podczas procesu mieszania.

##### 5.3. Gruntowanie

Odpowiednio przygotowany materiał należy nanosić pędzlem lub natryskiem hydrodynamicznym.

##### 5.4. Wykonanie – warstwa zasadnicza

Materiał nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +10 do + 30°C. Masa powinna być наносzona jednowarstwowo.

##### 5.5. Wykonanie – warstwa odprężająca

Świeżo wykonaną warstwę zasadniczą należy posypać piaskiem kwarcowym, dokładnie zamykając całą powierzchnię.

##### 5.6. Wykonanie – warstwa zamykająca

Odpowiednio przygotowany materiał należy rozprowadzić na powierzchni przy użyciu wałka.

Na powierzchniach pochyłych do nawierzchni należy dodać środka usztywniającego np. Stellmittel T od 0,5 ÷ 1,5 wag.

##### 5.8. Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez Producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani prowadzić robót spawalniczych.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Można stosować tylko materiał, na który uzyskano Aprobata Techniczną wydaną przez IBDM oraz atest Wytwórcy.

Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem i zgodność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

- 1) W czasie układania nawierzchni:
  - jakość podłoża,
  - temperatura powietrza i podłoża.
- 2) Po wykonaniu nawierzchni:
  - jej grubość (odstępstwo od grubości przyjętej w dokumentacji może wynosić -0.5mm i +1mm),
  - twardość wg Shore A > 90,
  - równość mierzona łatą długości 2,00m.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni, na którą naniesiono nawierzchnię.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

**9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 9.

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie podłoża; wykonanie nawierzchni; oczyszczenie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhme
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-B-06714.12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714.42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów

**10.2. Inne dokumenty**

Procedura IBDiM nr PM-TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM nr P0-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
Procedura IBDiM nr TW-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 z póź. zm.)	
Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich,	Załącznik do zarządzenia nr 11
Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.	



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### M30.00.00 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE

#### M30.20.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU

##### M30.20.05 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BETONOWYCH - ZAMKNIĘCIE POWIERZCHNI O GRUBOŚCI POWŁOKI $0.05 < d < 0.3$ mm

###### M30.20.05.11 WYKONANIE ZABEZPIECZENIA POW. BETONOWEJ POWŁOKĄ O GRUB. $0.05 < d < 0.3$ mm - DYSERSJA POLIMEROWĄ (PŁYTA POMOSTU)

##### M30.20.15 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BETONOWYCH - GRUBOWARSTWOWE POKRYCIE POWIERZCHNIOWE O GRUBOŚCI POWŁOKI $1 < d < 5$ mm

###### M30.20.15.11 WYKONANIE POWŁOKI ANTYKOROZYJNEJ ZE SZLAMU PCC GRUB. WARSTWY 2 mm (2x NA PRZYCZÓŁKACH)

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	
2. MATERIAŁY.....	
3. SPRZĘT.....	
4. TRANSPORT.....	
5. WYKONANIE ROBÓT.....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	
7. OBMIAR ROBÓT.....	
8. ODBIÓR ROBÓT.....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	

### NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OSTWIORB – Ogólne specyfikacje techniczne

STWiORB – Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

PZJ – Program zapewnienia jakości

BHP – Bezpieczeństwo i higiena pracy

## I. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki ochronnej betonu dla kładki pieszo – rowerowej w ramach inwestycji: „Rozbudowa dróg gminnych Nr 40157C i Nr 40158C Ruda - Szynych – Budowa kładki pieszo-rowerowej na Kanale Głównym”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu elementów budowanych obiektów mostowych i obejmują:

- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonu podpór i ustroju nośnego pod zabezpieczenie antykorozyjne,
- zabezpieczenie podpór oraz kap chodnikowych (gzymsów) - powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań, gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie,
- zabezpieczenie płyty pomostu - powłoką z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań, gruntowanie oraz dwukrotne pokrycie,
- pokrycie zabezpieczonych powierzchni ostatnią powłoką.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00.

**Ochrona powierzchniowa betonu** - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

**Hydrofobizacja** - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząstek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

**Karbonatyzacja betonu** - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).

**Pole referencyjne** - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

**Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**PC (Polymer – Concrete)** - zaprawa o spoiwie polimerowym.

**PCC (Polymer – Cement – Concrete)** - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

**Impregnacja** - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Zdolność krycia powłoki** - grubość powłoki, przy której niewidoczna staje się czarno-biała szachownica testowa, na której nakładany jest testowany materiał.

### 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.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

### 2.1 Materiały powłokowe - ochronne

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat (materiał powłokowy ochronny) spełniający wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Inżynier ma prawo wyboru materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego betonu. Ostateczna decyzja dotycząca rodzaju materiału i koloru należy do Inżyniera.

Użyte materiały muszą posiadać Aprobatację Techniczną IBDiM.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe wymagania dla powłoki malarskiej:

- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu (nasiąkliwość  $\leq 2\%$ )
- przepuszczalność na zewnątrz dla pary wodnej – nie hamuje dyfuzji pary wodnej,
- zabezpiecza przed wnikaniem (dyfuzją) dwutlenku węgla w głąb betonu (opór dyfuzji dla  $\text{CO}_2 \geq 50$  m równoważnej warstwy powietrza),
- zwiększa odporność na działanie soli i mrozu,
- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego.

Wymagania ogólne dla powłok

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Nasiąkliwość	%	$\leq 2\%$	Procedura IBDiM PO-4
2	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla pary wodnej	m	$S_{\text{DH}_2\text{O}} \leq 4$	Procedura ITB LO-2
3	Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla	m	$S_{\text{DCO}_2} \geq 50$	Procedura ITB LO-6

#### 2.1.1. Materiały typu malarskiego – sztywne nie przenoszące zarysowań (grubość do 0,3 mm)

Należy zastosować powłokę malarską (np. akrylową), jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla powłoki malarskiej nie przenoszącej zarysowań:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{\text{sr}} = 0,8$ $R_{\text{min}} = 0,5$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{\text{sr}} = 0,6$	PN-B-01814:1992

#### 2.1.2. Materiały typu malarskiego – elastyczne przenoszące zarysowania do 0,15 mm (grubość minimum 0,3 mm)

Należy zastosować powłokę malarską (np. akrylową), jedno lub wielowarstwową. Dla powłok wielowarstwowych pierwsza warstwa pełni rolę warstwy gruntującej:

Wymagania dla elastycznej powłoki malarskiej z minimalną zdolnością do przenoszenia zarysowań (do 0,15 mm):

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{\text{sr}} = 1,0$ $R_{\text{min}} = 0,6$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{\text{sr}} = 0,8$	PN-B-01814:1992
4	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
5	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,3 mm	Procedura ITB nr 211
6	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

Wymagania dla elastycznej powłoki malarskiej z podwyższoną zdolnością do przenoszenia zarysowań (do 0,3 mm):

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	MPa	$R_{sr} = 1,3$ $R_{min} = 0,8$	PN-B-01814:1992
2	Stan powłoki po 150 cyklach zamarzania i odmrażania w wodzie i soli	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
3	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	$R_{sr} = 1,0$	PN-B-01814:1992
4	Wodoprzepuszczalność	-	W8	PN-B-06250:1988
5	Odporność na powstawanie rys	-	odporność na wystąpienie rys podłoża do 0,5 mm	Procedura ITB nr 211
6	Odporność na chlorki	%	$\leq 0,1$	Procedura IBDiM

### 2.1.3. Powłoki koloryzujące

Do wykonania ostatniej warstwy należy zastosować powłoki kolorowe o barwie i charakterystyce zgodnej z wymaganiami podanymi w opracowaniu „Kolorystyka obiektów”.

### 2.2. Grubości warstw materiałów

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

Dla powłok ochronnych betonu:

- 0,30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do strumieniowo-ściernego oczyszczenia (np. piaskowania) powierzchni betonu ze sprężarkami,
- sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60÷100 MPa),
- sprzęt ręczny - pędzle wałki malarskie,
- pistolety natryskowe ze sprężarkami.

Sprzęt do oczyszczenia powierzchni betonu oraz do układania powłok ochronnych winien być zgodny z technologią nanoszenia określoną przez Wytwórcę materiału oraz zaakceptowany przez Inżyniera

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

W trakcie aplikacji powłoki dopuszczalne jest stosowanie wałków malarskich lub natrysku hydrodynamicznego.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt. 5.

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem do powierzchniowego zabezpieczenia betonu wykonywane być może tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i pod kierunkiem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych określonymi materiałami, co potwierdzone winno być odpowiednim świadectwem.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### 5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

### 5.5. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

### 5.6. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

### 5.7. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli Producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

### 5.8. Przygotowanie podłoża

#### 5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

#### 5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

#### 5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
- wartość średnią  $\geq 1,5$  MPa,
- wartość minimalną 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,

- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:

- Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprzecznić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostokątnych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $s = 40 \sqrt{V/d^2}$  (mm), gdzie: V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowany klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

### 5.9. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli Producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- a) materiały jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
  - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć; w razie potrzeby przez odsączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125  $\mu$ m,
  - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
  - gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolicić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna być pozbawiona pęcherzyków powietrza,
  - w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- b) materiały dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3÷4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Materiały dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych materiałów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

### 5.10. Nakładanie powłok

#### 5.10.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli Producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną w pktcie 5.8.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

#### 5.10.2. Metody nakładania powłok i wypraw

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- metodą polewania powierzchni,
- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,
- metodą tynkarską.

Metoda aplikacji powłoki lub wyprawy powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału i ewentualnie w STWiORB. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

#### 5.10.2.1. Metoda polewania powierzchni betonowej

Metodę tę stosuje się tylko do impregnacji betonowych powierzchni poziomych. Przeznaczoną do zabezpieczenia powierzchnię betonową należy obficie polać impregnatem. Przy szybkim wnikaniu materiału w głąb betonu czynność tę należy powtórzyć aż do całkowitego nasycenia podłoża.

#### 5.10.2.2. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Materiały malarskie наносzone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprzecznić,
- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### 5.10.2.3. Malowanie powierzchni wałkiem

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

#### 5.10.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.),
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.



#### 5.10.2.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### 5.11. Pielęgnacja powłoki lub wyprawy

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

#### 5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

#### 5.13. Gwarancje powykonawcze

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanej odbioru ostatecznego

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. 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 zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

#### 6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

**6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5.8. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

**6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia****6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok**

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

**6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy****6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ułuk szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odsparowanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

**6.5.2.2. Sprawdzenie powierzchni hydrofobizowanych**

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw. oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej, jak podano poniżej.

Na każdych 10 m<sup>2</sup> zabezpieczanej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania impregnacji. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w Tablicy 2.

Tablica 2. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

Lp.	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2 h
3	Słaba	krople wsiąkają* w podłoże po 1 h

\*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym

**6.5.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory**

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

- szczelności impregnowanego podłoża,
  - wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu
- i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:

- na każdych 50 m<sup>2</sup> zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. W wybranych punktach zabezpieczanej powierzchni należy przykleić szklane rurki o średnicy 70±10 mm i wysokości 60 ±5 mm. Rurki należy przykleić klejem epoksydowym. Połączenie rurki z powierzchnią betonową powinno być szczelne. Następnie rurki napełnia się wodą do wysokości 5 cm i przykrywa płytkami szklanymi. Badanie to prowadzi się przez 24 h. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie nasiąkliwości powierzchniowej betonu (w tych samych miejscach) przed i po impregnacji. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
- na każdych 50 m<sup>2</sup> impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg procedury IBDIM PB-TM-X3. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie wytrzymałości na odrywanie betonu przed impregnacją i po impregnacji (przy tej samej głębokości nacięcia). Próby na odrywanie (przed i po impregnacji) powinny być przeprowadzane w miejscach oddalonych od

siebie nie więcej niż 30 cm. Wzmocnienie podłoża betonowego określane wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

#### 6.5.2.4. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy  $\varnothing$  50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000 [4]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
  - świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
  - po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2.4. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 2.4 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pktcie 2.4 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

#### 6.5.2.5. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem  $\pm$  20%.

#### 6.5.2.6. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 8.

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
  - oceny wizualnej,
  - pomiaru grubości,
  - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

### 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów; osłonięcie elementów niezabezpieczanych; oczyszczenie powierzchni poprzez strumieniowanie; wyrównanie powierzchni zabezpieczanej poprzez jej szpachlowanie; wielowarstwowe nałożenie preparatu zabezpieczającego; oczyszczenie terenu robót.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
PN-ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena przygotowania powierzchni

**10.2. Inne dokumenty**

Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych", IBDiM.  
"Instrukcje stosowania materiałów"

Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

Procedura ITB  
LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy

Procedura ITB  
nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych