




|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <p align="center"><b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU<br/>ROBÓT BUDOWLANYCH</b></p>   |   |   |   |
| <p>Tom:</p> <p align="center"><b>PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY: TOM II</b></p> <p>Branża:</p> <p align="center"><b>MOSTY</b></p>                            |   |   |   |
| <p>Nazwa zamierzenia budowlanego:</p> <p><b>Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III)<br/>wraz z budową mostu na rzece Rokitnica</b></p> |   |   |   |
| <p>Adres zamierzenia budowlanego:</p> <p><b>m. Żukówka, gm. Błonie, pow. warszawski zachodni, woj. mazowieckie</b></p>   |   |   |   |
| <p>Inwestor:</p> <p><b>Burmistrz Błonia</b><br/>ul. Rynek 6<br/>05-870 Błonie</p>  |   |   |   |
| <p>Kategoria obiektu budowlanego:</p> <p><b>Most – XXVIII</b></p>  |   |   |   |
| <p>Jednostka projektowania:</p>  |   | <p>  </p>  |   |
|  |   | <p>ul. Poniatowskiego 31<br/>05-074 Hipolitów<br/>tel. 516 745 202</p>  |   |
|  |   | <p> <a href="mailto:biuro@sdpp.pl">biuro@sdpp.pl</a><br/> <a href="http://www.sdpp.pl">www.sdpp.pl</a><br/> NIP: 946 217 33 89 </p> |   |
| Zakres i funkcja   | Imię i nazwisko<br>nr uprawnień i specjalność:  | Data opracowania  | Podpis:   |
| Projektant   | mgr inż. KRZYSZTOF GNYP<br>LUB/0156/PWOM/08<br>projektowanie bez ograniczeń<br>w specjalności mostowej        | 8 czerwca 2017  |  |
| Sprawdzający   | mgr inż. GRZEGORZ ZIELIŃSKI<br>Upr. 451/Lb/2001<br>projektowanie bez ograniczeń<br>w specjaności konstr.-bud. | 8 czerwca 2017  |  |

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I**

## **ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

---

**Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:**

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
| DM 00.00.00. | WYMAGANIA OGÓLNE.....  | 3   |
| M 11.01.01   | Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym.....                              | 17  |
| M 11.01.02.  | Ścianki szczelne. ....   | 25  |
| M 11.01.04   | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem. ....           | 31  |
| M 12.01.00   | Zbrojenie betonu .....   | 37  |
| M 13.01.00   | Beton konstrukcyjny.....   | 45  |
| M 13.02.00.  | Beton niekonstrukcyjny.....  | 64  |
| M 15.01.01.  | Instalacje urządzeń obcych.....  | 69  |
| M 20.01.01   | Wytyczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego. ....               | 75  |
| M 20.51.50.  | Rozbiórka podpory betonowej. ....  | 79  |
| M 20.55.51.  | Rozbiórka przęsła betonowego monolitycznego .....                          | 79  |
| M 20.60.50.  | Rozbiórka nawierzchni jezdni bitumicznych.....                             | 79  |
| M 28.53.52.  | Rozbiórka balustrad stalowych.....   | 79  |
| M 21.20.10.  | Ławy fundamentowe. ....  | 82  |
| M 22.01.01   | Przyczółki żelbetowe.....  | 85  |
| M 22.01.02.  | Skrzydółka przyczółka. ....  | 87  |
| M 23.04.02.  | Ustrój prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu „Kujan”. ....     | 89  |
| M 24.03.01   | Łożyska stalowe liniowe. ....  | 93  |
| M 25.01.03.  | Bitumiczne przykrycie dylatacyjne. ....                                    | 96  |
| M 26.01.02.  | Sączki dla odwodnienia izolacji.....                                       | 105 |
| M 26.01.03.  | Dreny dla odwodnienia izolacji.....  | 111 |
| M 27.01.01   | Izolacja powłokowa asfaltowa układana „na zimno”. ....                     | 117 |
| M 28.01.01.  | Krawężniki kamienne. ....  | 123 |
| M 28.02.03.  | Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową.....                       | 134 |
| M 28.05.05.  | Bariero - poręcze.....   | 142 |
| M 29.03.01   | Zasyпка przyczółka.....  | 148 |
| M 29.03.05.  | Stożki przyczółków.....  | 150 |
| M 29.03.06   | Wykonanie wykopów.....   | 152 |
| M 29.03.07   | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów.....                                 | 154 |
| M 29.05.01.  | Płyty przejściowe. ....  | 156 |
| M 29.10.01.  | Schody na skarpie dla obsługi.....   | 158 |
| M 29.15.01.  | Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów.....               | 166 |
| M 29.20.01   | Ścieki skarpowe. ....  | 174 |
| M 29.25.01   | Punkty pomiarowe.....  | 180 |
| M 29.30.01.  | Umocnienie konstrukcjami kamiennymi skarp i dna rzek, kanałów i rowów..... | 184 |
| M 30.05.02   | Nawierzchnia chodnika z żywicy syntetycznych.....                          | 188 |



**1.    WSTĘP**

**1.1.   Przedmiot STWiORB**

niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

**1.2.   Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja 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 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych wszystkimi STWiORB.

**1.4.   Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, określająca właściwości użytkowe i własności techniczne wyrobu podlegające ocenie, z wyodrębnieniem tych, które stanowią kryteria techniczne. Zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest jednostką upoważnioną do udzielania aprobat technicznych w odniesieniu do wyrobów z zakresu inżynierii komunikacyjnej, stosowanych wyłącznie w budownictwie drogowym i mostowym.

**1.4.2.** Budowla drogowa - obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

**1.4.3.** Chodnik - wydzielony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

**1.4.4.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami mostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.

**1.4.5.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.6.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**1.4.7.** Dziennik budowy - opatrzony pieczęciami Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

**1.4.8.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.9.** Inżynier - Instytucja pełnomocnego przedstawiciela Zamawiającego, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z Wykonawcą w procesie realizacji robót określono w dokumentach przetargowych.

**1.4.10.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów.

**1.4.11.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.12.** Korona drogi - jezdnia z poboczeniami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.13.**Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**1.4.14.**Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego.

**1.4.15.**Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.16.**Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.17.**Kosztorys ofertowy - wyceniony kompletny kosztorys ślepy.

**1.4.18.**Kosztorys ślepy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.19.**Księga obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**1.4.20.**Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.4.21.**Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowana przez Inżyniera.

**1.4.22.**Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.23.**Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- warstwa ścieralna - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniom ruchu i czynników atmosferycznych,

- warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

- warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności istniejącej podbudowy lub nawierzchni,

- podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże, podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej,

- podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

- podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

- warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

- warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

- warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody opadowej, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

**1.4.24.**Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**1.4.25.**Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

**1.4.26.**Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**1.4.27.**Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.28.**Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy

urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.29.**Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.30.**Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.31.**Podłoże ulepszone - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.32.**Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z przeprowadzeniem budowy.

**1.4.33.**Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.34.**Przedmiar robót - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót.

**1.4.35.**Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**1.4.36.**Przepust - obiekt mostowy służący do przekraczania cieków wodnych bez przerywania ciągłości nasypu.

**1.4.37.**Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienia w realizacji zadania inwestycyjnego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

**1.4.38.**Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania inwestycyjnego, np. droga, kolej, rurociąg.

**1.4.39.**Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.40.**Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór itp.

**1.4.41.**Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego.

**1.4.42.**Roboty - wszelkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania inwestycyjnego lub ułatwiającej realizację, w tym również dostarczenie robocizny, materiałów i sprzętu.

**1.4.43.**Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami przęsła mostowego).

**1.4.44.**Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.45.**Rysunki - graficzna część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.46.**Specyfikacja techniczna - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu, stanowiąca integralną część dokumentów przetargowych.

**1.4.47.**Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne do prawidłowego prowadzenia robót.

**1.4.48.**Szerokość całkowita obiektu - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej.

**1.4.49.**Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów

ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**1.4.50.** Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.51.** Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.52.** Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w dokumentach przetargowych Zamawiający przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.

**1.4.53.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełniania funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy wraz z reperami oraz dokumentację projektową Zamawiającego wyszczególnioną w pkt. 1.5.2.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego (kompletny projekt wykonawczy 2 egz., projekt budowlany 1 egz.)
- sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera. Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

#### **1.5.4.1. Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”).**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-M-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe

urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.5.4.2. Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- 1) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 2) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.



Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawca będzie dysponował świadectwami kwalifikacji i uprawnieniami do obsługi sprzętu osób go wykorzystujących, jeśli wymagają tego stosowne przepisy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Źródła uzyskania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania STWiORB.

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

1) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

2) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

## **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo z wyprzedzeniem dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWIORB, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWIORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robot:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2. Badania składników mieszanki betonowej**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWIORB

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWIORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań. Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWIORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

## **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWIORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymagania STWIORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWIORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

1) Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## 2) Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

## 3) Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## 4) Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1) ÷ 3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencje na budowie.

## 5) Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w STWIORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

## 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli STWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWIORB.

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie

trwania robót.

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom STWIORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWIORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWIORB i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

#### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

##### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWIORB.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWIORB, i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWIORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM 00.00.00**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM 00.00.00. obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

#### **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

- a) przygotowanie terenu,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z istniejącym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

Koszt utrzymania organizacji ruchu obejmuje:

1. oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier, świateł i innych elementów bezpieczeństwa ruchu,



## 2. utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie (demontaż) wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

### **10. Przepisy związane**

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
- [2]. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M. P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
- [3]. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 11.01.01 Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym.

*Kod CPV:*

*45112000-2*

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.*

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu wykopów, otwartych bez zabezpieczeń oraz w ściankach szczelnych.

Roboty obejmują również:

- Zabezpieczenie wykopów przed napływem wody lub jej usunięcie,

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, a także poziomu wód gruntowych. Jakikolwiek odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

##### 2.1.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera. W takim przypadku grunt ten stanowi własność Wykonawcy.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów i zutylizowane.

##### 2.1.2. Stosowane materiały

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub umocnione w ścianach szczelnych. Ścianki szczelne należy wykonać zgodnie z M 11.01.02 [2]. Wykonawca opracuje projekt roboczy na własny koszt.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3

#### 3.2. Sprzęt do wykonania wykopów

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsiennicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsiennicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do wykonania umocnienia wykopu zgodny z projektem roboczym,

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

##### **4.2. Transport gruntu**

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M 00.00.00. „Wymagania Ogólne” [1].

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu. Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości, co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu. Odległość między środkami transportu powinna wynosić, co najmniej 1,5 m, tak, aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Grunty z wykopu należy przetransportować i spryzmować w miejscu na terenie placu budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypywania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [3].

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

##### **5.2. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi w dokumentacji projektowej**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych (również rozbiórki istniejącego nasypu) należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.

Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić pod nadzorem użytkowników. Wszystkie przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Powierzchnie terenu, przewidziane do pracy sprzętu i transportu urobku, należy wzmocnić poprzez ułożenie betonowych płyt drogowych.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją projektową. Niezależnie od badań Wykonawcy podczas robót fundamentowych powinien być na bieżąco prowadzony nadzór geotechniczny, będący integralną częścią nadzoru inwestorskiego. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
- przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.
- ze wszystkich miejsc przeznaczonych pod wykopy zdjąć ziemię urodzajną aż do głębokości pokazanej na rysunkach lub zgodnie ze wskazówkami Inżyniera. Ziemia urodzajna nie powinna być zanieczyszczona przez leżące poniżej podłoże.

### **5.4. Wykonanie wykopów**

#### **5.4.1. Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę**

##### **5.4.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. Projekt powinien zawierać opracowanie dróg technologicznych koniecznych dla wykonania robót.

##### **5.4.1.2. Projekt zabezpieczenia ścian wykopów**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy zabezpieczenia ścian wykopów, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w postaci ścianek szczelnych w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

##### **5.4.1.3. Projekt roboczy odwodnienia**

Wykonawca ma obowiązek stałej kontroli poziomu wody w wykopie.

Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

- natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót, przez zastosowanie odpowiedniego systemu odwodnienia. Dla przyjętego systemu odwodnienia Wykonawca przedstawi projekt roboczy.

Jeżeli w trakcie robót okaże się konieczne wykonanie odwodnienia wykopu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

Przyjęty system odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- zapewniać stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego zgodnie z wymogami projektu odwodnienia,
- skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

#### **5.4.2. Wymagania dla wykonania wykopów**

##### **5.4.2.1 Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej**

- W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.
- Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót ziemnych ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość wystąpienia podziemnych urządzeń infrastruktury technicznej nie zinwentaryzowanych w dokumentacji projektowej. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń

podziemnych nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

- Nie wyklucza się zalegania w strefach fundamentów pozostałości starych budowli, pali drewnianych lub innych przedmiotów. Planując i wyceniając roboty fundamentowe należy przewidzieć taką możliwość.

#### **5.4.2.2 Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąjącą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

#### **5.4.2.3 Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót**

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych i porównywania ich z dokumentacją projektową. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przeprowadzić kontrolne badania geotechniczne podłoża dla wszystkich podpór, w celu potwierdzenia zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi (stanu i rodzaju gruntu poniżej poziomu posadowienia).

Przyjęte w dokumentacji warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W trakcie funkcjonowania odwodnienia należy za pomocą właściwych metod analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

W przypadku niezgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową Inżynier w uzgodnieniu z projektantem decyduje o dalszym postępowaniu.

#### **5.4.2.4 Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową**

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpię powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z białego), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

#### **5.4.2.5 Warunki ogólne wykonania wykopów**

- Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
- Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.
- Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.
- Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odsypianiu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.
- Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy. Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparką do 4,0 m. Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wglębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.
- Minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:
  - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
  - w mieszaninie frakcji piaskowej z ilową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1:1,25

- w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
  - nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
  - na pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu
- Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana, co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 do 60 cm (w zależności od rodzaju gruntu). W przypadku wykopów fundamentowych, pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w dokumentacji projektowej, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

#### **5.4.3. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych**

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.
- Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studzien głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50cm.
- W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarznąjącą warstwę gruntu.
- Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połączyć zaprawą cementową,
- Należy przestrzegać żeby krawędzie wykopu były zabezpieczone płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawia.

#### **5.4.4. Wymiary wykopów fundamentowych**

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej.

Wykopy należy wykonywać:

- w stosunku do projektowanych wymiarów w planie z dokładnością  $\pm 15\text{cm}$ ,
- w stosunku do projektowanych rzędnych  $\pm 2\text{cm}$ .

Wymiary wykopów powinny uwzględniać przestrzeń konieczną do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów oraz dla ewentualnego sprzętu poruszającego się wewnątrz wykopu.

### **5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów**

#### **5.5.1. Warunki ogólne**

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub umacniać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, przy czym należy uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i projektem roboczym zabezpieczenia ścian wykopów, wg pkt. 5.4.1.2.

#### 5.5.1.1. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Jeżeli Wykonawca zdecyduje o wykonaniu umocnienia ścian wykopu przez rozparcie, to należy wykonać wg następujących zasad:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość 10÷15 cm,
- rozpory muszą mieć trwale zabezpieczenia przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu należy zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu pojazdów przy wykopie,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1 m należy wykonać dogodne wyjście awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz a zauważone usterki usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

#### 5.6. Bhp i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan nasypów i wykopów.
- Rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- Robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

#### 6.2. Program badań

##### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót należy również sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej, a także należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-S-02205 [6], PN-B-06050 [3] oraz BN-83/8836-02 [7]. Niezależnie od badań Wykonawcy podczas robót fundamentowych powinien być na bieżąco prowadzony nadzór geotechniczny, będący integralną częścią nadzoru inwestorskiego. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

##### 6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych wg norm PN-B-06050:1999 [3], PN-B-04452:2002 [4] i PN-88/B-04481 [5]
- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:
  - dla spadków terenu:  $\pm 0,002$

- dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych:  $\pm 0,010$
- dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m:  $\pm 4$  cm
- dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego):  $\pm 2$  cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna  $>1,5$  m:  $\pm 15$  cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna  $<1,5$  m:  $\pm 5$  cm
- funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.4.2.4.
- sprawdzenie umocnienia wykopu przez rozparcie na zgodność z pkt.5.5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykopanego gruntu w stanie rodzimym, w wykopie szerokoprzestrzennym - zgodnie z dokumentacją projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania wykopu obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego odwodnienia (np. pompowania wody, jeśli zachodzi taka potrzeba) i zabezpieczenia wykopu,
- stały monitoring warunków gruntowo-wodnych,
- uwzględnienie wystąpienia urządzeń i materiałów nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (wykopiska archeologiczne, grunt o innych parametrach niż w dokumentacji projektowej, materiały niebezpieczne, urządzenia podziemne) - tzn. czasowe wstrzymanie robót, usunięcie przeszkody,
- wykonanie zabezpieczenia, w tym umocnienia ścian wykopu,
- odspojenie gruntu (niezależnie od rodzaju), wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów oraz załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- wywiezienie przez Wykonawcę gruntów i materiałów nieprzydatnych do budowy nasypów na składowisko odpadów i ich utylizacja,
- wykonanie na dnie wykopów rowów do ujęcia wody opadowej lub inny sposób obniżenia poziomu wody i odwodnienia wykopu (np. przez pompowanie) oraz uszczelnienie dna wykopu (jeśli to konieczne), gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów,
- zabezpieczenie istniejących przewodów instalacyjnych w podłożu (zarówno zinwentaryzowanych w dokumentacji projektowej, jak i tych które nie zostały naniesione w dokumentacji, a były zidentyfikowane w trakcie wykonywania przekopów kontrolnych) w rejonie wykopu,
- ewentualne zabezpieczenie ścian wykopu,
- wykonanie badań wg pkt.6,
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt nadzoru geotechnicznego,



- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

- |      |              |                  |
|------|--------------|------------------|
| [1]. | D-M 00.00.00 | Wymagania ogólne |
| [2]. | M 11.01.02   | Ścianki szczelne |

### **10.2. Normy**

- |      |                 |  |
|------|-----------------|--|
| [3]. | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                        |
| [4]. | PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe.   |
| [5]. | PN-88/B-04481   | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                             |
| [6]. | PN-S-02205      | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.               |
| [7]. | BN-83/8836-02   | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 11.01.02. Ścianki szczelne.

**Kod CPV:**

**45112000-2**

**Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej.**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

### 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 STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu ścianek szczelnych i obejmują: wykonanie ścianek szczelnych, ucięcie wbudowanej ścianki szczelnej do projektowanej wysokości,

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według PN-EN 12063:2001

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 [7] lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa. Wskaźnik wytrzymałości dla ściany o długości 1 m wykonanej z grodzic powinien wynosić, co najmniej 1600 cm<sup>3</sup>.

Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta), długość ścianek oraz sposób zakotwienia grodzic określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru i jakości grodzicy i gatunku stali.

## 3. SPRZĘT

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,

wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy,

wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz

wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe),

urządzeniami do statycznego wciskania grodzic,

sprzęt do ucięcia ścianki szczelnej: palniki tlenowe.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

## 4. TRANSPORT

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w dokumentacji projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku, gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji, gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób, nie powodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie, w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem.

Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów, jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w w Załączniku A do PN\_EN 12063:2001[2].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wbicie grodzic**

#### **5.1.1. Projekt wbicia grodzic**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy wbicia i zakotwienia ścianek szczelnych, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i określona głębokość wbicia ścianki.

Projekt powinien określać:

Sposób i jakość spawania;

metodę zaryglowania zamków;

metodę cięcia elementów stalowych;

metodę wspomagania zagłębiania brusów i głębokość do której może być zastosowana;

sposób wykonania rozparć lub zakotwień ścianki, wstępne sprężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną (jeśli to konieczne);

ograniczenia czasowe podczas krytycznych etapów wykonawstwa;

metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;

sposób zabezpieczania szczelności stalowych ścianek szczelnych;

wpływ wyrywania brusów na wytworzenie połączeń hydraulicznych między warstwami gruntów mających różne poziomy wodonośne.

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty, które mogą znajdować się w strefie oddziaływania na nie wibracji i hałasu wywoływanych przez sprzęt budowlany w trakcie pogrążania grodzic to projekt technologiczny powinien zawierać następujące informacje:

zasięg stref oddziaływania sprzętu do pogrążania grodzic;

wpływ pogrążania brusów na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu

zalecenia co do prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach.

### 5.1.2. Wbicie grodzic

#### Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

poziomów zasypów i wykopów;

poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;

charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;

przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;

ograniczeń dotyczących obciążeń naziumu za wykonywaną ścianką.

#### Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;

wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;

ewentualne spawanie i cięcie grodzic zgodnie z PN-EN 12063:2001[8].

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pograżania grodzic w grunt zwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtłaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

#### Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji projektowej dostarczonej mu przez Zamawiającego.

Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Inżyniera oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

#### Pograżanie grodzic

##### a) Metody pograżania

Metodę zagłębiania grodzic, sprzęt i metodę wspomagania zagłębiania Wykonawca powinien dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach.

W metodzie „ustawienie i pograżenie” pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

Metody „pograżania panelowego” i „naprzemiennego pograżania panelowego” pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.

W metodzie panelowej najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pograżeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pograć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pograżaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pograżania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw.

naprzemienne pograżanie panelowe. W tym wariantcie grodzice ustawione w panelu pograża naprzemiennie.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic, tak, aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka.

Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy

budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

#### b) Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zaciśnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. Zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy. Sparowane grodzice przywożone są pod kafar i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony.

W przypadku, gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 PN-EN 12063:2001[8]), pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na dalszym odcinku.

Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczepem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

rozerwanie blachy ścianki między zamkami;

zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy grodzicy.

Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

a) Pochylanie się grodzic w osi ścianki. Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

przemieszczenie osi uderzenia młota lub wibromłota,

zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi;

można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),

pograżanie grodzic z prowadzeniem,

pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,

przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej .

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pała niwelującego pochylenie. Pał taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyłń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

b) Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy.

W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,

spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,

zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic, których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.

c) Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur.

W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pogrążanych grodzic,  
pogrążanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

Wpływ technologii pogrążania na otoczenie

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza, jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pogrążanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drań na otaczające podłoże i budynki.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pogrążania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

Ostatecznie wybrana technologia pogrążania ścianki szczelnej podlega akceptacji Inżyniera.

Zakotwienie ścian z grodzic

Zakotwienie ścian z grodzic powinno być wykonane zgodnie z projektem technologicznym Wykonawcy.

Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych

Należy zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Środek uszczelniający powinien być dostarczony lub rekomendowany przez producenta grodzic.

Można stosować inną metodę zwiększenia wodoszczelności grodzic wymienioną w Załączniku E do PN EN 12063:2001[2].

Inne roboty

Inne roboty takie jak:

montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;

montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z projektem technologicznym wbicia ścianek dostarczonym przez Wykonawcę.

## **5.2. Cięcie elementów stalowych.**

Cięcie grodzic oraz przygotowanie nośnych elementów ścianek kombinowanych powinno spełniać wymagania jakości określone w projekcie i STWiORB.

Przygotowanie krawędzi i cięcie stalowych elementów powinno być wykonane tak, aby kruchość stali spowodowana cięciem płomieniem nie wywoływała znacznego negatywnego wpływu na jakość połączeń.

Roboty związane z ucięciem ścianek szczelnych powinny spełniać wymagania stawiane przez

PN\_EN 12063:2001 [2].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola wbicia ścianki szczelnej**

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

poprawność wytyczenia osi ścianki;

ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;

przygotowanie platformy roboczej;

zgodność rzędnych terenu z podanymi w dokumentacji projektowej;

sprzęt zgodnie z pkt. 3 niniejszej STWiORB

materiały zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB.

Inżynier powinien prowadzić również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w dokumentacji projektowej;

zgodność z założeniami projektu technologicznego wykonania ścianki szczelnej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;

zgodność z projektem technologicznym wykonania ścianki szczelnej w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;

dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;

zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami; jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według dokumentacji projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania; głębokość wbicia ścianki.

Należy okresowo rejestrować drgania i poziomy hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w projekcie technologicznym wbicia ścianki szczelnej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej należy wykonać co najmniej:

pomiary przemieszczeń na wybranej głębokości;

pomiary osiadań budynków i instalacji.

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki:

na łądzie:  $e \leq 75\text{mm}$ ;

pochylenie grodzic od pionu:

na łądzie:  $i \leq i_{\max} = 1\%$  (0,01m/m);

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że zachowany zostanie warunek szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pograżania powinny zostać uwzględnione w projekcie technologicznym wykonania ścianki szczelnej. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciężenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania ścianek szczelnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

2. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

**M 11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.**

**Kod CPV:**

**45112000-2 Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i wykonaniem skarp w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja 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 wykonaniem zasypek. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach ziemnych.

Roboty obejmują:

- zasypanie wykopów,
- wykonanie zasyпки za przyczółkami i ścianami oporowymi,
- wykonanie stożków przyczółków,
- wykonanie skarp koryta rzeki
- zagęszczenie wykonanej zasyпки.

Zasyпка za przyczółkami wg zasad niniejszej STWiORB powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem  $45^{\circ}$  i znajdującą się w odległości  $1 \div 1,5$  m od tylnej krawędzi fundamentu.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

**1.4.1.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

$S_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [6] w gramach na centymetr sześcienny,

$S_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481 [3], w gramach na centymetr sześcienny.

**1.4.2.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu [mm]

**1.4.3.** Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

**1.4.4.** Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz



w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.5.** Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane ponownie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych**

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

#### **2.2.2. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami i uformowania stożków nasypu oraz do wymiany gruntu**

Jako materiał służący do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami i uformowania stożków nasypu oraz do wymiany gruntu należy stosować żwiry, mieszanki i piaski, co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ . Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Jako materiał dla wykonania nasypów i zasypek należy zastosować następujące kruszywa:

- żwiry i mieszanki kruszywa naturalnego wg. PN-B-11111 [4]
- piaski wg. PN-B-11113 [6]

Zasypki wykopów na instalacje (np. rury kanalizacyjne w gruncie) do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem lub betonem B15 (C12/15).

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

#### **2.2.3. Materiał do wykonania warstwy odwadniającej za ścianą przyczółka**

Jako grunt nieprzepuszczalny do wykonania warstwy odwadniającej za ścianą przyczółka należy stosować grunty spoiste o wartości współczynnika wodoprzepuszczalności  $k$  [cm/s] mniejszej od  $10^{-8}$ .

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można stosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe,
- walce ogumione,
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne,
- ubijaki,

- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998 [2]

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

##### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem,
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,
- roboty wykończeniowe.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

##### **5.4. Wykonanie zasypek wykopów fundamentowych i nasypów**

###### **5.4.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Zasypywanie wykopów i wykonanie nasypów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

###### **5.4.2. Zasypanie wykopów fundamentowych i wykonanie nasypów**

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkt 2.

###### **5.4.2.1. Zasypanie wykopów fundamentowych**

Zasypywanie wykopów fundamentowych powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu i wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkiem.

Wykopy wokół filarów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak, aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy filarów.

###### **5.4.2.2. Wykonanie nasypów**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania;
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Nasypy za przyczółkami należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów drogowych.

Elementy obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

### **5.5. Zagęszczenie gruntu zasypowego**

Grunut należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji gruntu powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m,
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 1,20 m i zasypek przy fundamentach podpór,
- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją  $\pm 2\%$ ), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyłeń podanych w pkt.6., to gruntu należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać gruntu warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

### **5.6. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### **5.7. 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**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki**

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody).

### **6.3. Badanie gruntu do wykonania zasypek**

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt (wiadukt dla jednej jezdni lub mur oporowy).

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-88/B-04481 [3]
- grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków i zasypki za przyczółkami powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-88/B-04481 [3]
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
- zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów” [7]
- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków zgodnie z BN-76/8950-03 [5] powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s

### **6.4. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek**

Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. należy wykonywać, co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pkt.5.6.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-88/B-04481 [3].

Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$

### **6.5. Kontrola rzędnych**

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,002 dla spadków
- $\pm 2$  cm dla rzędnych
- nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łąką długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasypki wykopu fundamentowego lub wykonanego nasypu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
  - ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania zasypki lub nasypu obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie gruntu z odkładu lub z dokopu (zakup), pozyskanie tego gruntu (odspojenie) wraz z transportem na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej,
- profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyłeń zgodnie z dokumentacją projektową,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pkt 6,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie i rozbiórka wszelkich urządzeń zabezpieczających roboty,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszt nadzoru geologicznego,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- zabezpieczenie urządzeń obcych itp.
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- [1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- [2]. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [3]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- [4]. PN-96/B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [5]. BN-76/8950-03 Budownictwo hydrotechniczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatość
- [6]. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.3. Inne**

- [7]. Instrukcja ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 12.01.00 Zbrojenie betonu

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szypów i kolei podziemnej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zbrojenia elementów betonowych w obiektach inżynierskich projektowanych w związku z budową mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 mają zastosowanie przy zbrojeniu stalą gatunku RB500W/BSt500S (odpowiadającą stali klasy A-IIIIN wg PN-S-10042:1991[2] oraz spełniającą wymogi dla klasy B wg kryterium ciągliwości wg PN-EN 1992-1:2005 [6] i PN-EN 1992-2:2006 [7]) wszystkich elementów obiektów mostowych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości Robót i materiałów.

Niniejsza STWiORB określa również wymagania dla stali klasy A-I wg PN-S-10042:1991[2], stosowanej w elementach żelbetowych jako zbrojenie pomocnicze.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

**1.4.2.** Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania zbrojenia betonu

##### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB.

##### 2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego stosowane następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- łączniki do montażu prętów zbrojeniowych,
- podkładki dystansowe,

- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

### 2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować okrągłą, żebrowaną stal gatunku RB500W/BSt500S wg PN-ISO 6935-2:1998 [8], odpowiadającą stali klasy A-IIIN wg PN-S-10042:1991 [2].

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować pręty okrągłe, żebrowane gatunku RB500W/BST500 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 8 ÷ 32,
- granica plastyczności Re (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375.
- wydłużenie (min) A5 w % 10,
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Niniejsza STWiORB obejmuje również wykonanie zbrojenia pomocniczego ze stali A-I gatunku St3SX-b o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 5,5÷40,
- granica plastyczności Re (min) w MPa 240,
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 370,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200,
- wydłużenie (min) A5 w % 24,
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-91/S-10042 [2], PN-89/H-84023.06 [3], PN-82/H-93215 [4].

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z Polską Normą. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać aprobatę techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali, na które nie ma norm, mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez polską upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

### 2.2.4. Zaświadczenie o jakości

#### 2.2.4.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W atecie należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN lub aprobaty technicznej,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).
- W oznaczeniu należy podać:
- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

#### 2.2.4.2. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych, co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,

- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości, co najmniej 20 mm.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 [2] (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
- należy odrzucić.

### **2.2.5. Wady powierzchniowe**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215 [4],
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### **2.2.6. Wymiary i masy**

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215 [4].

### **2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

### **2.4. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **2.5. Elektrody do spawania zbrojenia**

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody odpowiadające wymaganiom normy PN-EN ISO 2560:2006 [9]

### **2.6. Badanie stali.**

Zgodnie z PN-B-06251:1963 [10] badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. 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. 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**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

##### **4.2. Transport i przechowywanie stali**

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę, co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych, co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105 [5].

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

##### **5.2. Zasady wykonywania robót**

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

##### **5.4. Przygotowanie zbrojenia**

###### **5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia**

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-82/H-93215 [4]. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

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

###### **5.4.2. Prostowanie zbrojenia**

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

###### **5.4.3. Cięcie i gięcie prętów**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie

w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042 [2]. 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.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą, co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

## **5.5. Montaż zbrojenia**

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042 [2].

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 łuszczącej 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 być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić, co najmniej:

- 0,7 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla uzyskania właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

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.

## **5.6. Łączenie prętów**

### **5.6.1. Zasady łączenia prętów**

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042 [2].

### **5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania**

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023.06 [3] albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042 [2].

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

### **5.6.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042 [2].

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20 mm.

### **5.6.4. Łączenie prętów za pomocą łączników**

Dopuszcza się łączenie prętów zbrojeniowych za pomocą specjalnych łączników, dla których producent przedstawi atest.

### **5.7. Kotwienie prętów**

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 [2].

#### **5.7.1. Roboty wykończeniowe**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 [1] „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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. 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.

### **6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

#### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 [4] należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042 [2]. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zdecydować, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności  $R_e$  (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  (MPa),
- wydłużenia  $A_5$  (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udużność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

### **6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym przecie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru dla M-12.01.02 jest 1kg (kilogram) stali gatunku RB500W/BST500 (klasy A-IIIN).

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się zakładów, stali użytej na przekładki montażowe 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**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz

niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

#### **9.1.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa 1 kg stali obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe przygotowawcze,
- wykonanie projektu roboczego zbrojenia
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów zbrojeniowych,
- wygięcie, przycinanie prętów,
- łączenie spawane „na styk” lub „na zakład” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego i prętów montażowych lub specjalnych łączników w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB,
- zakładki prętów i odpady stali powstałe w wyniku przycinania stali
- wykonanie badań,
- oczyszczenie terenu robót,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena obejmuje stal zużytą na zakłady, nie wyspecyfikowaną w dokumentacji projektowej.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera, roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

[1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

#### **10.2. Normy**

- [2]. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- [3]. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
- [4]. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- [5]. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
- [6]. PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [7]. PN-EN 1992-1-2:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2. Reguły ogólne-Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- [8]. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- [9]. PN-EN ISO 2560:2006 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i droбноziarnistych. Klasyfikacja.
- [10]. PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 13.01.00 Beton konstrukcyjny

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej.

### 11. WSTĘP

#### 11.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 11.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 11.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i wbudowywaniu betonu konstrukcyjnego klasy C 20/25 (B25), C 25/30 (B30), C 30/37 (B37), C 35/45 (B45).

Niniejsza STWiORB podaje również wymagania dla betonu stosowanego w palach z zastrzeżeniami podanymi w STWiORB M 21.03.02 [5]. Niniejsza STWiORB obejmuje również wykonanie uszczelnień przerw technologicznych za pomocą taśm bentonitowych i bentonitowo-kauczukowych.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 11.4. Określenia podstawowe

**11.4.1. Beton konstrukcyjny** – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25 (B25).

**11.4.2. Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż  $2000 \text{ kg/m}^3$ , ale nie przekraczającej  $2600 \text{ kg/m}^3$ .

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

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

**11.4.5. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**11.4.6. Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**11.4.7. Wytrzymałość charakterystyczna** – wartość wytrzymałości, poniżej której może znaleźć się 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

**11.4.8. Klasy wytrzymałości betonu**, określane wg PN EN 206-1:2003 [31] na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck, cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck, cube}$ ).

| Beton konstrukcyjny | Wg PN-EN 206-1:2003 [31] | Wg PN-88/B-06250 [22] | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| Klasa betonu        | C20/25                   | B25                   | 25   |
|                     | C25/30                   | B30                   | 30   |
|                     |                          |                       |  |
|                     |                          | B35                   | 35   |

|  |        |     |    |
|--|--------|-----|----|
|  | C30/37 |     | 37 |
|  |        | B40 | 40 |
|  | C40/50 | B50 | 50 |
|  | C50/60 | B60 | 60 |

**11.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4] pkt 1.4.

## **11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 1.5.

## **12. MATERIAŁY**

### **12.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4] pkt 2.

### **12.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji**

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową oraz klasami ekspozycji w niej określonymi wg PN-EN 206-1:2003 [31] i PN-B-06250:2004 [22].

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1:2003 [31] dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektu inżynierskiego zostały określone w odnośnych STWiORB.

### **12.3. Składniki mieszanki betonowej**

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej.

W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wbudowania w dany fragment konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

#### **12.3.1. Cement**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- Do betonu klasy C 20/25 (B25) – klasy 32,5 N
- do betonu klasy C 25/30 (B30) i C 30/37 (B35) – klasy 42,5 N,
- do betonu klasy C 35/45 (B45) – klasy 52,5 N,
- spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowany cement powinien charakteryzować się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym C4AF + 2 x C3A - nie większa niż 20%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C3A – nie większa niż 7%,
- zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [8],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [8].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN-197-1:2002 [6].

Dla zastosowanego cementu nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [6] oraz BN-88/6731-08 [9].

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.

Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- Krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym

lub

- deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany

lub

- Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

#### **12.3.2. Kruszywo**

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2004 [10] oraz Rozporządzenia MT i GM [39] odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

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.

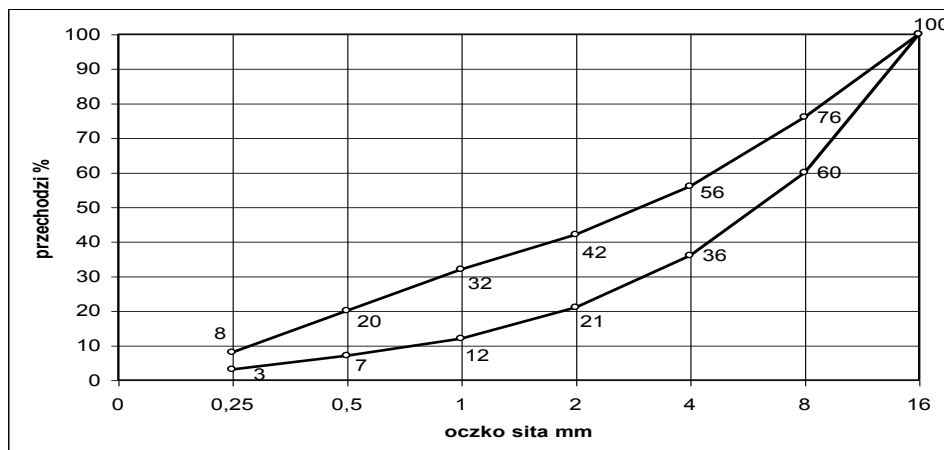
### 12.3.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

1) do betonów klas C 25/30 (B30) i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych badana wg PN-78/B-06714.13 [15], nie powinna być większa niż 1%,
- wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-EN 933-5 [38], dla grysów granitowych, nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
- nasiąkliwość badana wg PN-77/B-06714.18 [16], nie powinna być większa niż 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-77/B-06714.19 [17], nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-11112:1996 [11] nie większa niż 10%,
- zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4:2001 [13] nie powinna być większa niż 20%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [19] lub wg PN-92/B-06714.46 [20] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-76/B-06714.12 [14] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-78/B-06714.26 [18] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
- dla betonów klasy C 30/37 (B35) i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C 25/30 (B30) powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy B30)

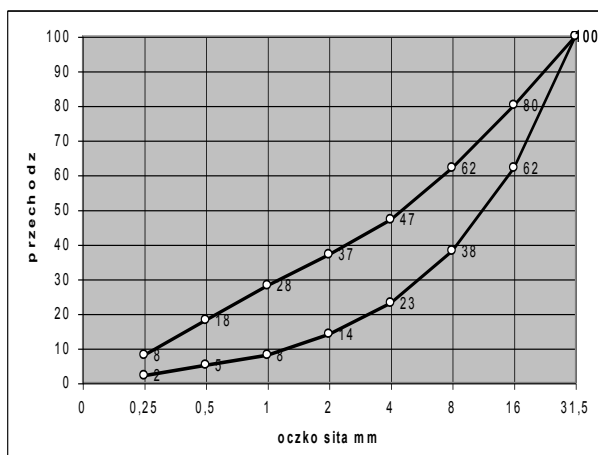


2) do betonu klasy C 20/25 (B25) – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:

- w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w normie PN-EN 12620:2004 [10] dla kruszywa marki 30,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 10%,
- zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
- nie dopuszcza się grudek gliny,
- do betonu klasy B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,6 mm (dla betonu klasy B25)



### 12.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno-łub kompozycja piasku rzeczno-łub kopalnianego uszlachetnionego. Kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okruszowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w pkt.2.3.2.1.

Kruszywo powinno spełniać wymagania:

- w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
- ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
- ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
- ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

W zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- zawartość pyłów mineralnych, nie powinna być większa niż 1,5%,
- zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-76/B-06714.12 [14] nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-78/B-06714.26 [18] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [19] lub wg PN 92/B-06714.46 [20], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- nie dopuszcza się grudek gliny.

### 12.3.2.3. Akceptowanie kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym

lub

- deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany

lub

- Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [12],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [13] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [14],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [15]
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714.18 [16] dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 12.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń, należy przeprowadzić bieżącą kontrolę na zgodność z wymaganiami PN-EN 1008:2004 [21].

#### 12.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału droбноziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozochronnych.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiąganego wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Zaleca się napowietrzanie betonu w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach, ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenie znakiem budowlanym
- lub
- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany
- lub
- Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenie CE.

#### 12.4. Skład mieszanki betonowej

##### 12.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony 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.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [31] i następującymi zasadami:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5, W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
- klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka powinna wynosić S2 lub S3.
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 [34] nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.
- 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 16 mm,
- maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C 20/25 (B25) i C 25/30 (B30),

450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C 30/37 (B35) i wyższych.

- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

| Lp. | Rodzaj betonu  | Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa |           |
|-----|--|---|-----------|
|     |  | 0 ÷ 31,5 mm   | 0 ÷ 16 mm |
| 1   | Beton narażony na czynniki atmosferyczne                 | 3 ÷ 5   | 3,5 ÷ 5,5 |
| 2   | Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem | 4 ÷ 6   | 4,5 ÷ 6,5 |

#### 12.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

| Lp. | Cecha          | Wymaganie  | Metoda badań wg    |
|-----|----------------|--|--------------------|
| 1   | Nasiąkliwość   | Do 5 %   | PN-88/B-06250 [22] |
| 2   | Wodoszczelność | W8   | PN-88/B-06250 [22] |
| 3   | Mrozoodporność | Ubytek masy nie większy od 5%.<br>Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) | PN-88/B-06250 [22] |

#### 12.5. Materiały do uszczelnienia przerw technologicznych

Przerwy technologiczne mogą być wprowadzone za zgodą Inżyniera wyrażającą się akceptacją odpowiedniego PZJ. Do uszczelnienia przerw technologicznych należy stosować taśmy, których głównym składnikiem jest bentonit sodowy, przeznaczone do uszczelniania przerw technologicznych w betonowaniu i styków konstrukcji. Taśmy powinny mieć zdolność pęcznienia pod wpływem wody.

Podstawowe wymagania dla taśm podano w tablicy poniżej:

| L.p. | Właściwość  | Wymagania                                       |
|------|---|---|
| 1    | Wygląd  | Brak deformacji przekroju, brak sklejenia taśmy |
| 2    | Edometryczny wskaźnik pęcznienia [%]  | ≥ 160   |
| 3    | Czas pęcznienia [doby]  | 7   |
| 4    | Czas pęcznienia po przesuszenia do stałej objętości w temperaturze pokojowej 20-22°C [doby] | 7 do 9  |
| 5    | Ciśnienie pęcznienia, Kpa   | ≥ 300   |
| 6    | Współczynnik filtracji  | Brak filtracji                                  |

Materiały pomocnicze przy instalacji taśm bentonitowych:

- siatka mocująca do taśmy bentonitowej w komplecie z gwoździami do betonu,
- niepalny, dyspersyjny klej lateksowy – powinien nadawać się do stosowania na powierzchni wilgotne i świeży beton.

Materiały pomocnicze powinny należeć do tego samego Systemu, co taśmy bentonitowe.

Przy wyborze konkretnego rodzaju taśmy należy sprawdzić przeznaczenie danej taśmy, określone przez producenta (np. grubość łączonych elementów).

### 13. SPRZĘT

#### 13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 13.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenia gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 dm<sup>3</sup>
- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego z dokładnością 3%
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

### **13.3. Warunki prowadzenia produkcji**

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## **14. TRANSPORT**

### **14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **14.2. Transport i przechowywanie cementu**

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [6] oraz BN-88/6731-08 [9].

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002 [6]. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-EN 197-1:2002 [6]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty po upływie terminu trwałości podanego przez producenta, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

### **14.3. Transport i magazynowanie kruszywa**

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

#### 14.4. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+30^{\circ}\text{C}$ .

W celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Latem, gdy przy dłuższym czasie transportu beton zaczyna sztywnieć, należy awaryjnie dozować do mieszanki w betonowozie niewielką ilość superplastyfikatora lub opóźniacza. Mieszanke powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż  $18^{\circ}$  przy transporcie do góry i  $12^{\circ}$  przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsympowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanke betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsympowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsympowego – do 8,0 m.

#### 14.5. Magazynowanie taśm bentonitowych

Taśmy bentonitowo-kauczukowe powinny być przechowywane pod przykryciem, chroniącym przed opadami i promieniowaniem słonecznym.

### 15. WYKONANIE ROBÓT

#### 15.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 5.

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

#### 15.2. Zalecenia ogólne

##### 15.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 [31], PN-99/S-10040 [23] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Uwaga:

Dla zapewnienia odpowiedniej jakości robót Wykonawca wyznaczy pracownika osobiście odpowiedzialnego za wykonawstwo robót betonowych i wykończenie powierzchni betonowych, zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

#### **15.2.2. Zakres robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

#### **15.3. Roboty przygotowawcze**

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- 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.

##### **15.3.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Do wykonania deskowania należy stosować sklejkę wodoszczelną, deski ostrugane od strony styku z betonem lub szalunki stalowe.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
- Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych, powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera.
- Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami STWiORB. W tym celu :
  - w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna,

ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych,

- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
- środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
- nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni).

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym, że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wyrzuczenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - $-0,2\%$  wysokości lecz nie więcej niż  $-0,5$  cm,
  - $+0,5\%$  wysokości, lecz nie więcej niż  $+2$  cm,
  - $-0,2\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż  $-0,2$  cm,
  - $+0,5\%$  grubości (szerokości), lecz nie więcej niż  $+0,5$  cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- $1/200 l$  - w deskach i belkach pomostów,
- $1/400 l$  - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- $1/250 l$  - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem  $45^\circ$  za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać według PN-99/S-10040 [23], chyba, że w dokumentacji projektowej postawiono inne warunki.

### 15.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu  $+2$  cm i  $-1$  cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości, co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

Rusztowanie należy rozbierać wg pkt 5.7.

### 15.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 3\%$  w przypadku kruszywa oraz  $\pm 2\%$  w przypadku cementu. 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.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

## **15.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

### **15.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

### **15.5.2. Układanie mieszanki betonowej**

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

### **15.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne należy 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 ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8 cm/s,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \div 0,7$  m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- 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 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozproszanie jej przy pomocy wibratorów.



#### 15.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042 [24]. 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 pozostałego szklawa cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw zczepnych, dla których Wykonawca przedstawi dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego 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.

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

Temperatura otoczenia.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak występujące w zabetonowanej konstrukcji.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C.

Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

#### 15.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, włókniną, przykrytymi dodatkowo foliami) 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 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez zraszanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy zraszać w ciągu pierwszych 3 dni, co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 [21].

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

#### 15.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w PN-99/S-10040 [23].

#### 15.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,

nie mogą być widoczne przerwy w betonowaniu, makowiny, pęcherze po wodzie, przebarwienia, pęcherzyki powietrza, szwy, raki, barwa powinna być jednolita,

- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. 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,
- 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,
- 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,
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy w technologii uzgodnionej z Inżynierem w projekcie technologicznym betonowania. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zgodnej z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998 i zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu. Powierzchnie powinny być tak naprawione, aby po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego nie odróżniały się one kolorem od powierzchni sąsiedniej.

#### **15.9. Uszczelnienie przerw technologicznych za pomocą taśm bentonitowo-kauczukowych**

Miejsca układania taśm bentonitowych powinny być czyste i w miarę suche. Należy usunąć z nich kurz, gruz, rdzę i inne zanieczyszczenia. Nie wolno układać taśm na powierzchniach pokrytych wodą. Taśmę należy stopniowo rozwijać ze zwoju i układać w złączu betonowym, dociskając ją do podłoża poprzez papierowy pasek ochronny. Po umieszczeniu taśmy we właściwej pozycji papierowy pasek należy usunąć. Sąsiednie odcinki taśmy należy łączyć przez zetknięcie ich końców tak, aby tworzyły ciągły pas uszczelnienia. Taśmę należy przytwierdzić do betonu za pomocą siatki i gwoździ do betonu. Siatkę należy nałożyć na ułożoną w odpowiednim miejscu taśmę bentonitową. Odcinki siatki należy łączyć na zakład. Gwoździe należy wbijać w miejscach zakładów i w środku pomiędzy nimi. Ewentualnie taśmę można przytwierdzić do betonu za pomocą firmowego kleju: za pomocą wałka lub pędzla należy nanieść cienką warstwę kleju o szerokości taśmy i grubości zalecanej przez producenta (około 0,1 mm). Po okresie czasu określonym przez producenta (zależnym od warunków otoczenia: temperatury i wilgotności) można przyklejać taśmę. Należy przestrzegać maksymalnego czasu montażu określonego przez producenta (około 2 godziny od momentu nałożenia kleju). Kleju nie wolno nakładać na powierzchni pokryte wodą. Przed związaniem powinien być zabezpieczony przed opadem.

Przy montażu taśm na powierzchniach pionowych należy układać je od dołu do góry, aby nie powodować ich wyciągania. Ułożona i zamontowana taśma powinna na całej długości przylegać do podłoża. Taśma na pionowych powierzchniach betonowych powinna być montowana za pomocą siatki i gwoździ.

Nie należy dopuszczać do przedwczesnego uaktywnienia taśmy przez zanurzanie jej w wodzie lub pozostawienie w kontakcie z wodą przed wylaniem betonu. W przypadku oznak znacznego spęcznienia (ponad 30%) przed zamknięciem w złączu dany odcinek taśmy powinien zostać wymieniony na nowy.

W przypadku stwierdzenia występowania dużych zanieczyszczeń chemicznych wód gruntowych, należy skonsultować się z producentem taśm w sprawie odporności materiału taśm i ich zastosowania w tych szczególnych warunkach.

#### **15.10. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 16.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 6.

### 16.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 6.3 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 16.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obecności grudek.

Nie dopuszcza się obecności w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach.

W przypadku gdy:

- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [6],
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż gwarantowany przez producenta,

obowiązuje:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [8],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996 [8],
- oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996 [7].

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

| Klasa cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, |             |              |        | Początek czasu wiązania, min | Stalość objętości (rozszerzalność), mm |
|---------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------|------------------------------|--|
|               | Wczesna                         |             | normowa,     |        |                              |  |
|               | po 2 dniach                     | po 7 dniach | po 28 dniach |        |                              |  |
| Klasa 32,5    | -                               | ≥ 16        | ≥ 32,5       | ≤ 52,5 | ≥ 75                         | ≤ 10                                   |
| Klasa 42,5    | ≥ 10                            | -           | ≥ 42,5       | ≤ 62,5 | ≥ 60                         |  |
| Klasa 52,5    | ≥ 20                            | -           | ≥ 52,5       | -      | ≥ 45                         |  |

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [12],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [13] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [14],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13 [15],
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714.18 [16] dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki powyższych badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## 16.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

### 16.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
  - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

### 16.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2 [33].

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- $\pm 20\%$  ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 1$  cm - opadu stożka przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

### 16.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7 [34].

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1. niniejszej specyfikacji.

### 16.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) – kontrola identyczności

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na jeden element obiektu (np. słup, podporę) lub grupę elementów (wskazaną przez Inżyniera).

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [35]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm.

Badanie betonu powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3 [37], pobranych wg PN-EN 12350-1 [32] i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2 [36].

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy, jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy nr 4.

Tablica 4. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

| Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1   | Kryterium 2  |
|---|---|--|
|   | Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
| 1   | Nie stosuje się   | $\geq f_{ck} - 4$  |
| 2 – 4   | $\geq f_{ck} + 1$                                       | $\geq f_{ck} - 4$  |

|       |                   |                   |
|-------|-------------------|-------------------|
| 5 – 6 | $\geq f_{ck} + 2$ | $\geq f_{ck} - 4$ |
|-------|-------------------|-------------------|

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach nie certyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg. tablicy 4.1

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1   | Kryterium 2  |
|---|---|--|
|   | Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
| 3   | $\geq f_{ck} + 4$                                       | $\geq f_{ck} - 4$  |

$f_{cm}$  – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu)

$f_{ci}$  – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

#### 16.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [22]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu, dla danej recepty.

#### 16.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [22]. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu, dla danej recepty.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250 [22], z zastosowaniem wody oraz 3% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250 [22]:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250 [22]:
- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 16.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [22]. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu, dla danej recepty. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 [22], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 16.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 16.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1:2004 [25]),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [26]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1:2001 [27]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania

proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791:2008 [28].

## 16.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

| Rodzaj odchyłki                    |  | Dopuszczalna odchyłka wymiarowa                       |
|------------------------------------|--|---|
| Ustrój niosący oraz oczepy filarów | Długość przęsła                                      | $\pm 2$ cm  |
|                                    | rozpiętość usytuowania łożysk                        | $\pm 1$ cm  |
|                                    | oś podłużna w planie                                 | $\pm 3$ cm  |
|                                    | Grubość płyty pomostu                                | $\pm 1$ cm  |
|                                    | Rzędne   | $\pm 1$ cm  |
|                                    | Usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych | $\pm 2$ cm  |
| Fundamenty                         | Usytuowanie w planie                                 | $\pm 5$ cm  |
|                                    | Rzędna górnej powierzchni fundamentu                 | $\pm 2$ cm  |
| Słupy i ściany                     | Rzędna górnej powierzchni podpory                    | $\pm 1$ cm  |
|                                    | Pochylenie ścian                                     | 0,5% wysokości, ale dla podpór słupowych $\leq 15$ mm |
|                                    | Wymiary w planie:                                    | $\pm 2$ cm  |
|                                    | Dla podpór pełnościennych                            | $\pm 1$ cm  |
|                                    | Dla podpór słupowych                                 | $\pm 1$ cm  |

## 16.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-89/S-10050 [29] w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 [30] w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

## 16.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 16.8. Kontrola wykonania uszczelnienia styków technologicznych

Kontrola wykonania uszczelnienia styków technologicznych obejmuje kontrolę ułożenia taśm bentonitowo-kauczukowych na zgodność z pkt.5.9.

## 17. OBMIAR ROBÓT

### 17.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 7.

## **17.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu konstrukcyjnego danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej.

## **18. ODBIÓR ROBÓT**

### **18.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **18.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów),
- warunki produkcji mieszanki betonowej,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4] oraz niniejszej STWiORB.

## **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [4], pkt 9.

### **19.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- wykonanie projektu technologicznego betonowania,
- zakup, dostarczenie i składowanie niezbędnych materiałów,
- wykonanie projektu deskowań i rusztowań,
- wykonanie deskowań,
- wykonanie rusztowań z umocnieniem podłoża pod rusztowania – tam, gdzie występują,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki danej klasy z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych w przypadku przerw roboczych w betonowaniu,
- wykonanie przerwy roboczej w betonowaniu,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów, wybetonowanie potrzebnych zakotwień, marek itp.,
- uszczelnienie przerw technologicznych,
- rozbiórkę desek i rusztowań, oczyszczenie deskowań po rozbiórce,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w STWiORB,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **20. Przepisy związane**

### **20.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- |      |              |                               |
|------|--------------|-------------------------------|
| [4]. | D-M 00.00.00 | Wymagania ogólne              |
| [5]. | M 21.03.02   | Pale dużych średnic d≤1000mm. |

### **20.2. Normy**

- |      |   |
|------|---|
| [6]. | PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
|------|---|

- [7]. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.
- [8]. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
- [9]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [10]. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- [11]. PN-B-11112:1996 Kruzywa mineralne. Kruzywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [12]. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
- [13]. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.
- [14]. PN-76/B-06714.12 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [15]. PN-78/B-06714.13 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [16]. PN-77/B-06714.18 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- [17]. PN-77/B-06714.19 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- [18]. PN-78/B-06714.26 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [19]. PN-91/B-06714.34 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
- [20]. PN-92/B-06714.46 Kruzywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
- [21]. PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonów.
- [22]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [23]. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [24]. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [25]. PN-EN 12504-2:2001/ Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
- [26]. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa.
- [27]. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe –Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- [28]. PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
- [29]. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [30]. PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
- [31]. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [32]. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
- [33]. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- [34]. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- [35]. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- [36]. PN-EN 12390-2 Badania betonu.. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- [37]. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
- [38]. PN-EN 933-5 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

### **20.3. Inne dokumenty**

- [39]. 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.



## M 13.02.00. Beton niekonstrukcyjny.

Kod CPV:

45112000-2

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.*

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C 20/25 (B25), w drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy C 12/15 (B15).

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25 (B 25).

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z M 13.01.00 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym” [2].

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż C 20/25 stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206-1:2003 [15]

#### 2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1:2003 [15] i PN-B-06265:2004 [20] dla betonu podłoża: X0

#### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

##### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C 20/25 (B25) powinien być stosowany cement klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [3].

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [3] i BN-88/6731-08 [6].

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

Krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym, albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE.

Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta

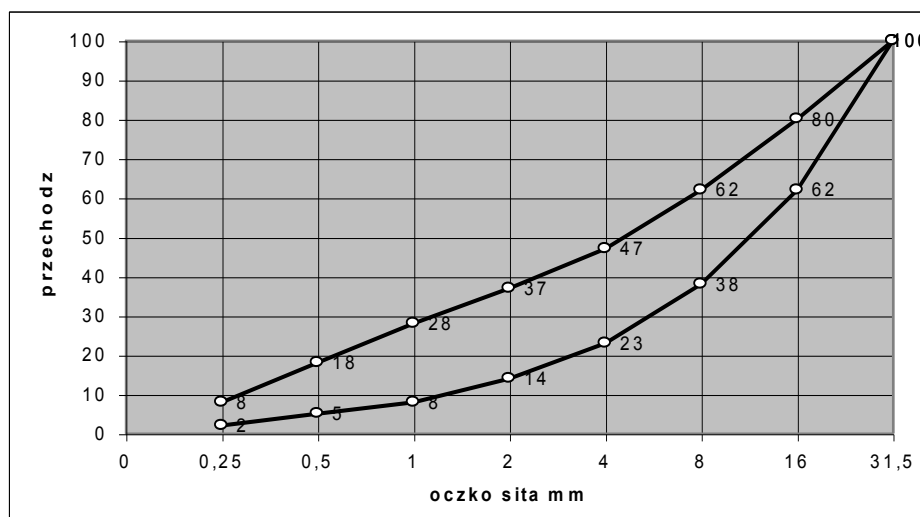
### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C 20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2005 [16] dla kruszyw do betonu i PN-EN 206-1:2003 [15]. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania punktu 2.3.4,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rys. 1.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej C 20/25 (B25))



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub Aprobata Techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub Europejską Aprobata Techniczną oraz oznaczenia CE,
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [8],
  - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [9] (dotyczy kruszywa grubego),
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [10],
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [8],
  - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714.18 [12] dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki wyżej wymienionych badań powinny spełniać wymagania określone w ST M 13.01.00 [2] pkt 2.3.2.

Dla piasku i żwirów dopuszcza się zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym kruszywo nie posiadające oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Jeżeli woda nie jest czerpana z wodociągu to w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 [13].

### 2.3.4. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-EN 206-1:2003 [15] 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.

#### 2.4. Wymagane właściwości betonu

Oprócz wymogu wytrzymałości beton klasy poniżej C 20/25 powinien spełniać wymagania zestawione w tablicy 3. Dla betonów klasy poniżej C 16/20 nie stosuje się wymogu nasiąkliwości, wodoszczelności i mrozoodporności.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

| Lp. | Cecha          | Wymaganie       | Metoda badań wg    |
|-----|----------------|-----------------|--------------------|
| 1   | Nasiąkliwość   | Do 7 %          | PN-88/B-06250 [14] |
| 2   | Wodoszczelność | Nie określa się |                    |
| 3   | Mrozoodporność | Nie określa się |                    |

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w M 13.01.00 [2], pkt 3.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i mieszanki

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i samej mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w M 13.01.00 [2], pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

#### 5.2. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w M 13.01.00 [2] pkt.5.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) zyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, aprobaty techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji.

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej

- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego
  - b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w M 13.01.00 [2] pkt 6.3, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej STWiORB.
- Dla piasku i żwirów dopuszcza się zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %.

Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym wyrób budowlany nie posiadający oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE

### **6.3. Kontrola jakości betonu**

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN\_EN 12350-1:2001[17], PN\_EN 12390-2:2001 [18], PN\_EN 12390-3 [19] oraz M 13.01.00 [2] pkt 6.4.4. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4 niniejszej STWiORB.

### **6.4. Tolerancje wymiarów**

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

### **6.5. Kontrola deskowań**

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarową dla M-13.02.01 jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu klasy poniżej C 20/25 (B25).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- wykonanie wszelkich konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie deskowania i rozebranie deskowania ,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- usunięcie konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie terenu robót,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- |      |              |                     |
|------|--------------|---------------------|
| [1]. | D-M 00.00.00 | Wymagania ogólne    |
| [2]. | M 13.01.00   | Beton konstrukcyjny |

### **10.2. Normy**

- |       |                    |  |
|-------|--------------------|--|
| [3].  | PN-EN 197-1:2002   | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.       |
| [4].  | PN-EN 196-1:1996   | Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.   |
| [5].  | PN-EN 196-3:1996   | Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.                             |
| [6].  | BN-88/6731-08      | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| [7].  | PN-86/B-06712      | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| [8].  | PN-EN 933-1:2000   | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.                            |
| [9].  | PN-EN 933-4:2001   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn.                      |
| [10]. | PN-76/B-06714.12   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.                            |
| [11]. | PN-78/B-06714.13   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.                                |
| [12]. | PN-77/B-06714.18   | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.   |
| [13]. | PN-EN 1008:2004    | Woda do zarobowa do betonów.   |
| [14]. | PN-88/B-06250      | Beton zwykły.  |
| [15]. | PN-EN 206-1:2003   | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| [16]. | PN-EN 12620:2005   | Kruszywa do betonu.  |
| [17]. | PN-EN 12350-1:2001 | Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.  |
| [18]. | PN-EN 12390-2:2001 | Badania betonu. Wykonywanie I pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.                        |
| [19]. | PN-EN 12390-3:2001 | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.   |
| [20]. | PN-B 06265:2004    | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |

## M 15.01.01. Instalacje urządzeń obcych.

Kod CPV:

45112000-2

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.*

## 1 WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzeń obcych montowanych na drogowych obiektach inżynierskich w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 mają zastosowanie przy instalacji urządzeń obcych w obiektach inżynierskich.

Roboty obejmują:

- zabetonowanie kotew barier drogowych (gdzie bariera jest przedmiotem dokumentacji drogowej),
- zabetonowanie kotew dla zamocowania bariero-poręczy
- zabetonowanie kotew dla zamocowania balustrad,
- zabetonowanie kotew talerzowych w konstrukcji ustroju niosącego,

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.4.1.** Kotwa talerzowa – element służący mocowaniu do monolitycznej pomostu kapy chodnikowej z okrągłą płytą dociskową.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

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

### 2.2. Kotwy do zamocowania balustrad

Należy zastosować kotwy zgodnie z dokumentacją projektową. Pręty kotwiące powinny być ze stali okrągłej, gładkiej, klasy S355J2.

Kotwy powinny być ocynkowane. Nakrętki kotew powinny być ocynkowane całkowicie, a pręty kotwiące do 5 cm poniżej zakotwienia w betonie.

Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000 [4].

Kotwy powinny być wykonane i ocynkowane w wytwórni.

### 2.3. Kotwy talerzowe

Do mocowania zabudów chodnikowych stosuje się typowe kotwy wg Katalogu Detali Mostowych (karta CHO4)

Elementy kotwy:

- blachy dociskowe izolacji 10x160x160 i 10x140x140
- tuleja Ø 36
- śruba ISO 4017-M20x50-5.8

- podkładka ISO-20-200HV
  - pręty kotwiące Ø 12 ze stali A-IIIN wg STWiORB M-12.01.00[2], pkt.2.
- Całkowita masa kotwy wynosi 5,7 kg.  
 Stal o własnościach odpowiadających S235J2 wg PN-EN 10025-1 [3].  
 Wszystkie elementy kotwy powinny być ocynkowane ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000[4].

## 2.4. Żywica do wklejania kotew balustrad

Żywica do wklejania kotew balustrad powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

| L.p. | Właściwości                                  | Jednostki | Wymagania | Metoda badania wg           |
|------|--|-----------|-----------|-----------------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | ≥3        | PN-92/B-01814[6]            |
| 2    | Przyczepność do stali                        | MPa       | ≥8        | PN-92/B-01814[6]            |
| 3    | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | ≥30       | PN-81/C-89034[7]            |
| 4    | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | ≥45       | PN-EN ISO 178:1998[8]       |
| 5    | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | ≥90       | PN-EN ISO 604:2000[9]       |
| 6    | Czas żelowania (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75     | PN-EN ISO 2535:2002 (U)[10] |
| 7    | Lepkość dynamiczna                           | MPas      | ≤5800     | PN-EN ISO 2431:1999[11]     |

## 2.5. Kotwy do zamocowania słupków barier i barieroporęczy

Należy stosować kotwy należące do wybranego systemu barier.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca powinien dysponować wiertarką do wiercenia otworów w betonie dla zamontowania prętów.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Transport kotew

Kotwy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, z zabezpieczeniem przed pogięciem prętów i uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

### 4.3. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od

źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.  
Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

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

### **5.2. Wykonanie i montaż kotew balustrad**

W miejscach montażu należy wywiercić otwory o średnicy  $d+2$  mm ( $d$  – średnica kłamy) i o długości 10d. Pręty kotwiące balustradę wg pktu 2.2 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej.

### **5.3. Montaż kotew talerzowych**

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z dokumentacją projektową. Dolną część kotwy należy montować przed betonowaniem ustroju niosącego i zamocować do zbrojenia płyty, aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania. Kotew należy pokryć warstwą izolacji grubej. Górną część kotwy należy zamontować przed betonowaniem płyty chodnika, mocując ją do zbrojenia kapy. Mocowanie kotwy wymaga miejscowego przebicia izolacji, dlatego styk kotwy z izolacją należy uszczelnić masą bitumiczną.

Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461:2000 [4]. Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić, co najmniej 50  $\mu$ m.

### **5.4. Montaż kotew barier**

Montaż kotew barier powinien się odbywać w zgodzie z zaleceniami producenta wybranego systemu barier.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji, ew. 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.

### **6.3. Kontrola robót**

Sprawdzeniu podlegają:

materiały na podstawie deklaracji zgodności Producenta na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt.2,

zabezpieczenie rur osłonowych układanych w płycie przed przemieszczeniem w trakcie betonowania,

drożność rur

zgodność rozmieszczenia kotew z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej – odchyłka w usytuowaniu kotwy nie powinna przekraczać 0,5 cm w żadnym kierunku

zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej wg PN-EN ISO 1461:2000 [4]

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla M-15.01.01. są:

- kg (kilogram) stali w zamocowanych kotwach talerzowych,
- kg (kilogram) stali w zamocowanych kotwach barier,
- kg (kilogram) stali w zamocowanych kotwach barieroporęczy,
- kg (kilogram) stali w zamocowanych kotwach balustrad,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega ułożenie i ustabilizowanie rur w kapach. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

W każdym poniższym przypadku płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót. Cena jednostkowa zamocowania kotwy zabetonowanej w płycie bądź w kapie obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zabezpieczenie antykorozyjne kotwy,
- osadzenie, ustabilizowanie i zamocowanie kotwy w płycie,
- uszczelnienie styku kotwy talerzowej w miejscu przebicia izolacji,
- uporządkowanie miejsca robót,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena jednostkowa zamocowania kotwy wklejanej w wywiercony otwór w płycie obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
  - roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - zabezpieczenie antykorozyjne kotwy,
  - wywiercenia otworu w płycie,
  - zamocowanie kotwy z użyciem żywicy epoksydowej,
  - ubytki i odpady materiałowe,
  - odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- |    |              |                  |
|----|--------------|------------------|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-12.01.00   | Zbrojenie betonu |

### 10.2. Normy

- |     |                        |  |
|-----|------------------------|--|
| 3.  | PN-EN 10025-1          | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy                                    |
| 4.  | PN-EN ISO 1461:2000    | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.                               |
| 5.  | PN-EN ISO 9969:1997    | Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.  |
| 6.  | PN-92/B-0814           | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.       |
| 7.  | PN-81/C-89034          | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu   |
| 8.  | PN-EN ISO 178:1998     | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie właściwości podczas zginania  |
| 9.  | PN-EN ISO 604:2000     | Tworzywa sztuczne -Oznaczenie właściwości podczas zginania   |
| 10. | PN-EN ISO 2535:2002(U) | Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 250C                                       |
| 11. | PN-EN ISO 2431:1999    | Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych  |
| 12. | PN-91/S-10042          | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie   |
| 13. | ISO 572-2              | Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i |

wyciskanych tworzyw sztucznych

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 20.01.01 Wytyczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego.

Kod CPV:  
45112000-2

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.*

---

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 obejmują wyznaczenie osi i charakterystycznych punktów obiektów mostowych.

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczenie osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczenie osi i rzędnych łożysk,
- wyznaczenie usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.,
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi przepisami zawartymi w pkt. 10 i określeniami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 1.4.

**1.4.1.** Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, określających jednoznacznie wzajemne położenie.

**1.4.2.** Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

**1.4.3.** Osnowa realizacyjna - jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

**1.4.4.** Reper - stabilizowany punkt wysokościowej osnowy, dla którego wyznaczono wysokość w przyjętym układzie odniesienia.

**1.4.5.** Reper roboczy - jest rodzajem reperu zakładanego w celu zagęszczenia osnowy.

**1.4.6.** Oś podpory - geometryczna linia charakteryzująca podporę, oznaczona w Dokumentacji Projektowej i wytyczona w terenie

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" [1].

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 2.

##### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania Robót konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpień stalowe, pale drewniane, bądź inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 3.

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

Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- miernicze taśmy stalowe lub parciane.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwo legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami i powinny gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 4.

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do realizacji Robót.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 5.

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

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Prace pomiarowe przy zakładaniu osnowy geodezyjnej oraz odtworzenie (wyznaczenie) osi obiektów i punktów wysokościowych powinny być wykonane zgodnie z PZJ oraz w zgodności z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

PZJ powinien zawierać:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą STWiORB,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK),
- projekt osnowy realizacyjnej – poziomej i pionowej,
- harmonogram przeprowadzenia okresowej kontroli punktów osnowy,
- wykonanie szkiców geodezyjnych

##### **5.2.1. Osnowa realizacyjna**

Wykonawca dostarczy dane do wykonania w terenie osnowy realizacyjnej. Dane te będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Wykonawca na podstawie przekazanych danych, zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w sąsiedztwie obiektu poza Terenem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
- odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiały szczegółowe wytyczenie obiektu.

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach mostowych muszą być nawiązane do reperów państwowych. Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem),

ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i chronić je przez cały czas realizacji budowy. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanego obiektu w miejscach dostępnych, nie ulegających zniszczeniu z dokładnością do 0,5 cm.

#### **5.2.2. Wyznaczanie obiektu inżynierskiego**

Roboty dla obiektu inżynierskiego polegają na:

- wyznaczeniu osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczeniu osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczeniu osi i rzędnych łożysk,
- wyznaczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.

Wyznaczenie charakterystycznych punktów murów oporowych.

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór  $\pm 1,0$  cm.

Dokładność wyznaczenia rzędnych do  $\pm 0,5$  cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

### **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" [1] pkt 6.

#### **6.2. Sprawdzenie robót pomiarowych**

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- oś obiektu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 10 m na prostych,
- punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu.

Dokładność wykonania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowanych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1,0$  cm/50 m.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest ryczałt (rycz.) za wytyczenie obiektu inżynierskiego wraz z utrzymaniem wytyczenia.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 8.

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

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z dokumentacją projektową.

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt i przedstawienia do ponownego odbioru.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1] pkt. 9.

Płaci się za komplet wykonanych Robót po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena M 20.01.01.31 „Wytyczenie mostu jednoprzęsłowego” obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych środków produkcji;

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów do stabilizacji osnowy i osi trasy,
- założenie osnowy realizacyjnej,
- utrzymywanie i ewentualne uzupełnienie roboczych punktów sytuacyjno-wysokościowych w trakcie robót,
- podwójne (wg dokumentacji drogowej i mostowej) wyznaczenie osi i rzędnych obiektów,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- wykonywanie pomiarów bieżących kontrolnych w miarę postępu robót,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzonych robót w tym założenie osnowy geodezyjnej,
- inwentaryzacja powykonawcza robót oraz wykonanie mapy powykonawczej na mapie zasadniczej i włączenie do zasobów geodezyjnych,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- kontrola robót wg pkt.6,
- ubytki, odpady i materiały pomocnicze wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- [1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

Nie występują.

### **10.3. Inne**

- [2]. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK, 1979 ze zm. Z 1983 r.
- [3]. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1980 r.
- [4]. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK, 1979 r. ze zm. z 1983 r.
- [5]. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1980 r. ze zm. z 1983 r.
- [6]. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979 r. ze zm. z 1983 r.
- [7]. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987 r.
- [8]. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987 r.
- [9]. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240, poz. 2027 z późn.zm)
- [10]. 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)

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRACE ROZBIÓRKOWE.**

**M 20.51.50.      Rozbiórka podpory betonowej.**

**M 20.55.51.      Rozbiórka przęsła betonowego monolitycznego**

**M 20.60.50.      Rozbiórka nawierzchni jezdni bitumicznych.**

**M 28.53.52.      Rozbiórka balustrad stalowych.**

**Kod CPV:**

**45112000-2      Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.**

---

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1.   Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### **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 rozbiórkowych obejmujących:

- rozbiórkę podpory betonowej,
- rozbiórka ustroju nośnego żelbetowego na belkach żelbetowych
- rozbiórkę nawierzchni jezdni bitumicznych,
- rozbiórkę balustrad stalowych,

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### **1.4.   Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.4.

#### **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 podane są w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### **2.    MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3.    SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

Do wykonania robót rozbiórkowych może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne.

Sprzęt do rozbiórki skarp i stożków wg STWiORB M-11.01.01 pkt 3.



Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

Użyty sprzęt nie może być przyczyną zakłóceń dla odbywającego się ruchu samochodowego.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne warunki transportu podane są w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

Transport urobku wg STWiORB M-11.01.01 pkt 4.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, program i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt robót rozbiórkowych oraz projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót.

Projekt robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinien zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe i montażowe oraz pełne bezpieczeństwo użytkownikom drogi, a także ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

##### **5.2. Dodatkowe wymogi rozbiórki**

Projekt robót rozbiórkowych powinien wskazywać sposób zabezpieczenia strefy robót oraz zastosowania dodatkowego podparcia na czas robót rozbiórkowych a także wykonywania dalszych prac remontowych.

Rozbieranie kap żelbetowych należy wykonać mechanicznie z zastosowaniem sprzętu nie przekazującego dużych drgań, aby prowadzone prace rozbiórkowe nie doprowadziły do uszkodzenia istniejących podpór i ustroju niosącego.

##### **5.3. Przeznaczenie materiałów pochodzących z rozbiórki**

Materiały pochodzące z rozbiórki są własnością Wykonawcy i bezpośrednio po zakończeniu robót rozbiórkowych zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej STWiORB, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

##### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla M 20.51.50 , M 20.55.51,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla M 28.53.52,
- kg (kilogram) dla M 20.60.50,

Ilości robót rozbiórkowych wg Przedmiaru Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- sporządzenie projektu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- wykonanie pomostów, rusztowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych do rozbiórki,
- rozebranie określonych elementów konstrukcji obiektu,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce składowania, zgodnie z pkt 5. STWiORB,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

[1]

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Przepisy bhp w budownictwie.
3. Rozporządzenie Ministrów: Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 9.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).
4. Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M 21.00.00. FUNDAMENTY.**

#### **M 21.20.10. Ławy fundamentowe.**

*Kod CPV:*

**45112000-2**

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szybów i kolei podziemnej.*

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ław fundamentowych dla posadowienia obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.)

### **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 STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu ław fundamentowych w deskowaniu oraz w ściankach szczelnych i obejmują:

- wykonanie wykopów fundamentowych (bez zabezpieczenia oraz w ściankach szczelnych),
- wykonanie korka pod ławą,
- wykonanie zbrojenia ławy,
- wykonania deskowania,
- wykonanie betonu ławy w deskowaniu oraz w ściankach szczelnych,
- wykonanie i montaż drobnych konstrukcji stalowych,
- wykonanie zasypek fundamentów,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według STWiORB M.11.01.01.[1], M.11.01.04.[2] M.12.01.00.[3], M.13.01.00.[4], M.13.02.00.[5], M.15.01.01.[6] pkt.1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.11.01.01[1], M.11.01.04[2], M.12.01.00.[3], M.13.01.00.[4], M.13.02.00.[5], M.15.01.01.[6] pkt.1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały:

- Beton fundamentów klasy , C20/25 (B-25), C 25/30 (B30)) oraz C35/45 ( wg STWiORB M.13.01.00 [4],
- Beton korka klasy C12/15 (B15) wg STWiORB M.13.02.00 [5] oraz C25/30 (B30) wg STWiORB M.13.01.00 [4],
- Stal klasy A-IIIN wg STWiORB M.12.01.00.[3],
- Do wykonania robót ziemnych (wraz ze ściankami z grodzic) wg STWiORB M.11.01.01[1] i M.11.01.04[2],
- Drobne konstrukcje stalowe - wg STWiORB M.15.01.01.[6],
- Ścianki szczelne – wg STWiORB M.11.01.02.[7].

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[4] oraz M.13.02.00[5],
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[3]
- Do wykonania robót ziemnych (wraz ze ściankami z grodzic) wg STWiORB M.11.01.01[1] i M.11.01.04[2],
- Do wykonania drobnych konstrukcji stalowych M.15.01.01[6],
- Do wykonania ścianek szczelnych – wg STWiORB M.11.01.02[7].

## **4. TRANSPORT**

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[4] oraz M.13.02.00[5],
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[3]

- Do wykonania robót ziemnych (wraz ze ściankami) wg STWiORB M.11.01.01[1] i M.11.01.04[2],
- Do wykonania drobnych konstrukcji stalowych M.15.01.01[6],
- Do wykonania ścianek szczelnych – wg STWiORB M.11.01.02[7].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

- Wykonanie wykopów fundamentowych – wg STWiORB M.11.01.01.[1]
- Wykonanie mieszanki betonowej fundamentów i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[4]
- Wykonanie mieszanki betonowej do wykonania korka - wg STWiORB M.13.02.01.[5]
- Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[3]
- Wykonanie zasypek fundamentów – wg STWiORB M.11.01.04[2]
- Wykonanie i montaż drobnych elementów stalowych– wg STWiORB M.15.01.01[6],
- Wykonanie ścianek szczelnych – wg STWiORB M.11.01.02[7].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- Kontrolę wykonania wykopów należy wykonać wg STWiORB M.11.01.01.[1] pkt.6.
- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.13.01.00 [4] pkt.6.
- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej do wykonania korka należy wykonać wg STWiORB M.13.02.00. oraz STWiORB M.13.01.00 [5], pkt.6.
- Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.12.01.00.[3], pkt.6.
- Kontrolę wykonania zasypek fundamentów należy wykonać wg STWiORB M.11.01.04[2] pkt.6,
- Kontrolę wykonania i montażu drobnych elementów stalowych należy wykonać wg STWiORB M.15.01.01[6] pkt.6.
- Kontrolę wykonania ścianek szczelnych należy wykonać wg STWiORB M.11.01.02[7].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi dla M.21.20.10 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny ) betonu C 25/30 (B30) w konstrukcji ławy dla M.21.20.10.13,
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej dla M.21.20.10.97.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

- Odbiór wykopów fundamentowych – wg STWiORB M.11.01.01.[1],
- Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.13.01.00 [4] oraz wg - STWiORB M.13.02.00 [5],
- Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[3],
- Odbiór zasypek – wg STWiORB M.11.01.04[2],

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót M.21.20.10.13, obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe,
- wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych,
- wykonanie wykopów fundamentowych – wg STWiORB M.11.01.01.[2] pkt.9,
- wykonanie korka z betonu C 12/15 (B-15) wg STWiORB M.13.02.00[5] pkt.9 oraz C 25/30 (B-30) wg STWiORB M.13.01.00[4]
- wykonanie deskowania ław,
- zabetonowanie ławy wraz z pielęgnacją betonu klasy C20/25 (B-25), C 25/30 (B30), C35/45 (B-45)– wg STWiORB M.13.01.00[4], pkt.9
- zasypywanie ławy gruntem z jego zagęszczeniem do poziomu terenu – wg STWiORB M.11.01.04[1] pkt.9.
- wywiezienie nadmiaru gruntu z wykopu poza pas drogowy,
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót,

Cena wykonania robót M.21.20.10.97 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i montaż zbrojenia ław - wg STWiORB M.12.01.00.[3], pkt.9,
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. M.11.01.01. | Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym                   |
| 2. M.11.01.04  | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem |
| 3. M.12.01.00  | Zbrojenie betonu   |
| 4. M.13.01.00  | Beton konstrukcyjny  |
| 5. M.13.02.00  | Beton niekonstrukcyjny                                     |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 22.01.01 Przyczółki żelbetowe.

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

---

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przyczółków żelbetowych dla obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 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 STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu masywnych przyczółków z betonu klasy C 25/30 (B30) i obejmują:

- wykonanie zbrojenia przyczółka
- wykonania deskowania
- wykonanie betonu przyczółka

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M 12.01.00 [1], M 13.01.00 [2], pkt.1.4..

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.12.01.02 [1], M 13.01.00 [2], pkt.1.5..

### 2. MATERIAŁY

Materiały:

- Beton klasy C 25/30 (B30) wg STWiORB M 13.01.00 [2].
- Stal klasy A-IIIN i A-I wg STWiORB M.12.01.02 [1].

### 3. SPRZĘT

Sprzęt do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M 13.01.00 [2],
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M 12.01.00 [1]

### 4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M 13.01.00 [2],
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M 12.01.00 [1].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

- Wykonanie mieszanki betonowej jej ułożenia w przyczółku - wg STWiORB M 13.01.00 [2],
- Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M 12.01.00 [1].

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M 13.01.00 [2] pkt.6.
- Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M 12.01.00 [1], pkt.6.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi dla M.22.01.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu C 25/30 (B30), w konstrukcji przyczółka
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej
- 

### 8. ODBIÓR ROBÓT

- Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M 13.01.00 [2]
- Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M 12.01.00 [1]

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie pomostów roboczych i rusztowań,
- wykonanie deskowania przyczółka,
- zabetonowanie przyczółka wraz z pielęgnacją betonu klasy C25/30 (B30)– wg STWiORB M 13.01.00[2], pkt.9, wraz z uformowaniem ław i ciosów podłożyskowych z gniazdami,
- rozbiórkę konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót,
- przygotowanie i montaż zbrojenia przyczółków - wg STWiORB M 12.01.00 [1], pkt.9,
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- |      |            |                     |
|------|------------|---------------------|
| [1]. | M 12.01.00 | Zbrojenie betonu    |
| [2]. | M 13.01.00 | Beton konstrukcyjny |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 22.01.02. Skrzydełka przyczółka.

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

---

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych skrzydełek przyczółków dla obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### 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 STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu skrzydełek przyczółków z betonu C 25/30 (B30) i obejmują:

- wykonanie zbrojenia skrzydełka
- wykonania deskowania
- wykonanie betonu skrzydełka w deskowaniu
- wykonanie i montaż drobnych konstrukcji stalowych zakotwionych w konstrukcji skrzydełka

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M.12.01.00.[1], M.13.01.00.[2], M.15.01.01.[3], pkt.1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.12.01.00.[1], M.13.01.00.[2], M.15.01.01.[3], pkt.1.5.

### 2. MATERIAŁY

Materiały:

- Beton klasy C 25/30 (B30) wg STWiORB M.13.01.00 [2].
- Stal klasy A-IIIN i A-I wg STWiORB M.12.01.00.[1]
- Drobne konstrukcje stalowe – wg STWiORB M.15.01.01. [3],

### 3. SPRZĘT

Sprzęt do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[2]
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.02.[1]
- Do wykonania drobnych konstrukcji stalowych M.15.01.01[3],

### 4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[2]
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.02.[1]
- Do wykonania drobnych konstrukcji stalowych M.15.01.01[3],

### 5. WYKONANIE ROBÓT

- Wykonanie mieszanki betonowej przyczółków i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[2]
- Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.02.[1]
- Wykonanie i montaż drobnych elementów stalowych– wg STWiORB M.15.01.01[3]

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.13.01.00 [2] pkt.6.
- Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.12.01.02.[1], pkt.6.
- Kontrolę wykonania i montażu drobnych elementów stalowych należy wykonać wg STWiORB M.15.01.01[3] pkt.6.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi dla M.22.01.02 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu C 25/30 (B30) w konstrukcji skrzydełka dla M.22.01.02.12,
- kg (kilogram) stali w montowanych elementach stalowych dla M.22.01.02.52,
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej dla M.22.01.02.69,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

- Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.13.01.00 [2]
- Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[1]
- Odbiór montażu drobnych elementów stalowych – wg STWiORB M.15.01.01[3]

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót **M.22.01.02.12** obejmuje

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie pomostów roboczych i rusztowań,
- wykonanie deskowania skrzydełek,
- zabetonowanie skrzydełek wraz z pielęgnacją betonu klasy C25/30 (B30)– wg STWiORB M.13.01.00[2], pkt.9,
- rozbiórkę konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót

Cena wykonania robót **M.22.01.02.52** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie oraz montaż drobnych konstrukcji stal., tj. kotwy, marki, wg STWiORB M.15.01.01[3], pkt 9.

Cena wykonania robót **M.22.01.02.69** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i montaż zbrojenia skrzydełek - wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.9,
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 1. M.12.01.00 | Zbrojenie betonu           |
| 2. M.13.01.00 | Beton konstrukcyjny        |
| 3. M.15.01.01 | Instalacja urządzeń obcych |

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M 23.04.02.      Ustrój prefabrykowany z betonowych belek sprężonych typu „Kujan”.

**Kod CPV:**

**45112000-2**

**Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych belek strunobetonowych oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru cz. ustroju „na mokro” dla obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

### 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. Określenia podstawowe.

Prefabrykat z betonu sprężonego - element wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go w obiekt, którego nośność jest wynikiem głównie wprowadzenia zbrojenia w postaci lin, kabli lub cięgien sprężających.

Prefabrykowany element strunobetonowy - prefabrykat wykonany z betonu, którego sprężenie jest realizowane w momencie zwolnienia cięgien (odpalenie cięgien między elementami kotwiącymi a czołem prefabrykatu).

Stal sprężająca - elementy liniowe ze stali o dużej wytrzymałości w postaci kabli, lin lub prętów, wprowadzające do konstrukcji określony stan naprężenia.

**Cięgno sprężające** - zespół drutów ze stali o wysokiej wytrzymałości splecionych ze sobą.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00.

## 2. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.1. Prefabrykowane belki strunobetonowe.

Należy zastosować belki przystosowane do przeniesienia obciążenia kl. A wg PN-85/S-10030 zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### Materiały do wykonania cz. ustroju „na mokro”.

#### 2.2.1. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia betonu należy użyć stali zbrojeniowej klasy A-IIIN wg STWiORB M-12.01.00.

#### 2.2.2. Składniki betonu.

Nad-beton należy wykonać z betonu C30/37. Materiały do produkcji mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda, dodatki do betonu) powinny odpowiadać wymaganiom zgodnie z STWiORB M-13.01.00.

### 2.3. Materiały do wykonania drobnych konstrukcji stalowych.

Do wykonania drobnych konstrukcji stalowych należy użyć materiałów zgodnie z STWiORB M-15.01.01.

## 3. SPRZĘT.

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

### 3.1. Sprzęt do montażu belek.

Stosowany w montażu belek sprzęt powinien być zgodny z przyjętym projektem organizacji robót oraz projektem robót montażowych opracowanymi przez Wykonawcę.

Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i posiadać aktualne i ważne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania. Maszyniści muszą posiadać ważne zezwolenia uprawniające ich do obsługi sprzętu. Konieczne jest stosowanie sprzętu pomocniczego, warunkującego bezpieczne wykonanie robót.

Haki stosowane przy robotach montażowych powinny być:

atestowane i dostosowane do ciężaru montowanych elementów. Stosowanie haków żeliwnych i stalowych jest zabronione. Nie dopuszcza się również stosowania haków

spawanych,  
wypożęzone w urzędzenia zamykające gardziel haka,  
nie dopuszcza się stosowania haków, w których wymiary gardzieli zwiększyły się więcej niż o 10%

Zawiesia powinny spełniać następujące wymagania:  
powinny być wykonane z materiałów atestowanych,  
zabrania się stosowania lin z węzłami oraz lin połączonych ze sobą za pomocą węzłów,  
pętle zawiesi wykonanych z lin powinny być ze sobą łączone przez splatanie i zaciskanie, a lina musi być zabezpieczona przed deformacją i przecieraniem,  
zakończenie lin nie może kaleczyć rąk pracowników montażowych,  
dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielocięgowych powinno być dostosowane do wielkości kąta wierzchołkowego między cięgnami i powinno wynosić:

- 90% - przy kącie 45°,
- 70% - przy kącie 90°,
- 50% - przy kącie 120° dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.

kąt rozwarcia nie może być większy od 120°,

w przypadku użycia dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym, łączne ich obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidzianego dla jednego zawiesia.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nadbetonu.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w SST M 13.01.00.

## 4. TRANSPORT.

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

Przenoszenie i transport prefabrykatów z miejsca ich wyprodukowania do miejsca składowania lub wbudowania powinny się odbywać zgodnie z projektem organizacji robót.

Inne sposoby podparcia, podwieszenia lub składowania mogą być stosowane wyłącznie na podstawie wyników obliczeń wytrzymałościowych uzgodnionych z projektantem.

Transport wewnętrzny prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania nie może odbywać się wcześniej niż po 7 dniach od zabetonowania i nie wcześniej niż po uzyskaniu przez beton wytrzymałości gwarantowanej  $R_{bG} = 36 \text{ MPa}$  co stanowi 90 % założonej wytrzymałości normowej.

Prefabrykaty powinny być przewożone w pozycji pionowej oraz zabezpieczone przed wstrząsami i uderzeniami w czasie jazdy.

Przy transporcie prefabrykaty można podnosić tylko za uchwyty wbetonowane na końcach belek. Przy składowaniu można podpierać belki tylko w osiach łożysk. Nie wolno podnosić i podpierać belek w dowolnym miejscu oraz przewracać je na bok gdyż grozi to ich złamaniem.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w SST M 13.01.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1 Wymagania ogólne.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji program produkcji prefabrykowanych belek strunobetonowych. Program musi zawierać:

- warunki przystąpienia do sprężania belki,
- sprzęt do naciągu i kolejność naciągu cięgien sprężających,
- charakterystyka urządzeń kotwiących,
- sposób prowadzenia naciągu,
- wyznaczenie siły sprężającej uwzględniającej straty reologiczne oraz straty doraźne,
- wzory dokumentów ze sprężania.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt robót montażowych oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace montażowe i betonowanie.

Projekt robót montażowych powinien zawierać uzasadnienie doboru sprzętu montażowego (doboru dźwigu z uwzględnieniem parametrów prefabrykatów i warunków montażu) oraz przewidzieć wybudowanie przy obiekcie dróg montażowych.

### 5.2 Montaż prefabrykatów.

Prefabrykaty na budowie muszą być składowane w pozycji zgodnej z położeniem jego w konstrukcji obiekcie. Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów, należy ocenić ich stan techniczny na podstawie oceny wizualnej oraz dokumentów przedstawionych przez Wykonawcę. Niedopuszczalne jest montowanie prefabrykatów, które nie posiadają udokumentowanej jakości (świadczenia jakości producenta).

Przed montażem prefabrykatów należy skuć szklivo z górnej powierzchni oczepu i bocznych powierzchni belek, które zostaną przykryte betonem „wypełniającym”.

Prefabrykaty belek strunobetonowych ustawiać na wcześniej wykonane podpory tymczasowe.  
Dystans pomiędzy sąsiednimi belkami powinien wynosić 2 cm. Pozostałe wymagania dotyczące położenia belek na łożyskach wg pkt 6.3.

Niezabezpieczone przed korozją końcówki cięgien sprężających należy przed zabetonowaniem oczyścić z nalotów korozyjnych.

Przy montażu prefabrykatów obowiązują poniższe wymagania:

- montaż prefabrykatów ustroju niosącego może być prowadzony na podstawie projektu montażu opracowanego przez wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera;
- urządzenia pomocnicze używane przy montażu muszą być atestowane;
- prowadzenie robót montażowych jest zabronione przy szybkości wiatru  $> 10$  m/s oraz przy złej widoczności (zmierzch, mgła i pora nocna), jeżeli miejsce pracy nie jest zabezpieczone w oświetlenie o natężeniu światła co najmniej 50 luksów;
- elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszek dopiero po ich zamontowaniu;
- podnoszenie i przemieszczanie wraz z elementami prefabrykowanymi jednocześnie innych przedmiotów i ludzi jest zabronione;
- prawidłowość podwieszenia elementu na haku należy kontrolować po podniesieniu go na wysokość nie większą niż 0,50 m.

Montując prefabrykaty należy tak je dobierać, aby elementy sąsiadujące ze sobą miały taką samą (zblizoną) strzałkę.

Po wykonaniu wszystkich prac montażowych, a przed wylaniem między belkami betonu wypełniającego należy styki między belkami uszczelnić (np. wkładką gąbczastą, listwą PCV).

### 5.3 Wykonanie nadbetonu płyty pomostu.

Wymagania dla wykonania zbrojenia wg SST M 12.01.00.

Wymagania dla wykonania betonu wg SST M 13.01.00.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych.

#### 6.1.1 Wygląd zewnętrzny.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 3 mm.

Zacieranie powierzchni betonu elementów po ich rozformowaniu jest niedopuszczalne

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne.

#### 6.1.2. Kształt i wymiary prefabrykatów.

Dopuszczalne wartości odchyłek wymiarów belek wynoszą:

- |  |         |              |
|--|---------|--------------|
| • wysokość przekroju dźwigara  | + 8 mm, | - 5 mm,      |
| • szerokość przekroju dźwigara   |         | $\pm 5$ mm,  |
| • długość dźwigara   |         | $\pm 15$ mm, |
| • krzywizna dźwigara w planie  |         | $\pm 30$ mm, |
| • strzałka podniesienia dźwigara sprężonego nie powinna różnić się od przewidzianej w projekcie o więcej niż |         | $\pm 30$ %.  |

#### 6.1.3. Wytrzymałość betonu.

W czasie produkcji elementów musi być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości wbudowywanego betonu zgodnie z PN-88/B-06250 i PZJ opracowanym przez Wykonawcę oraz zasadami podanymi w SST M 13.01.00.

#### 6.1.4. Prawidłowość zbrojenie.

Sprawdzenie średnicy prętów i ich usytuowania dokonuje się w kilku wybranych miejscach przy pomocy metod nieniszczących (np. profometrem). Sprawdza się jednocześnie grubość otuliny zbrojenia w tych miejscach.

#### 6.1.5. Prawidłowość sprężenia.

Prawidłowość sprężenia ocenia się na podstawie zaświadczeń jakościowych (dotyczących zarówno stali sprężającej jak i przeprowadzonego naciągu) przedstawionych przez Wykonawcę oraz wyników pomiarów i badań wykazanych w dokumentach kontroli jakości.

### 6.2. Świadectwo jakości (atest).

Dla wyprodukowanego elementu wytwórnia musi wystawić świadectwo jakości (atest), zawierające:

- datę wystawienia atestu,
- nazwę i adres producenta,
- cechy oznakowania elementu,

- wykaz cech elementu objętych atestem,
- krótki opis przeprowadzonych badań z wynikami,
- podpisy osób przeprowadzających badania.

### 6.3. Sprawdzenie montażu prefabrykatów.

Dopuszczalne przesunięcia belek w stosunku do projektu wynoszą:

- w pionie  $\pm 15 \text{ mm}$ ,
- w poziomie w kierunku poprzecznym  $\pm 10 \text{ mm}$ ,
- w poziomie w kierunku podłużnym  $\pm 10 \text{ mm}$ .

Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych  $\pm 1 \text{ mm}$ ,
- dla pomiarów liniowych  $\pm 0,1 \%$ .

### 6.4. Sprawdzenie wykonania nadbetonu.

Badania kontrolne zbrojenia oraz badania kontrolne betonu należy wykonać zgodnie z SST M 13.01.00. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych zgodnie z SST M 13.01.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiarowymi dla M.23.04.02 są:

- $\text{m}^3$  (metr sześcienny) montażu belek pref. sprężonych typu „odwrócone T”,
- $\text{m}^3$  (metr sześcienny) wykonania części ustroju „na mokro”,
- kg (kilogram) wykonania i montażu drobnych konstrukcji stalowych
- kg (kilogram) przygotowania i montażu stali zbrojeniowej,
- $\text{m}^3$  (metr sześcienny) wytworzenie prefabrykowanych belek sprężonych

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót **M-23.04.02** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie rusztowań i pomostów dla robót montażowych,
- montaż belek prefabrykowanych,
- wykonanie połączeń montażowych,
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie rusztowań i pomostów dla robót betonowych wykonywanych w technologii „na mokro”,
- wykonanie deskowań dla cz. ustroju „na mokro”,
- zabetonowanie ustroju wraz z pielęgnacją betonu wg STWiORB M-13.01.00, pkt 9
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie oraz montaż drobnych konstrukcji stal., tj. kotwy, marki, wg STWiORB M.15.01.01, pkt 9.
- przygotowanie i montaż zbrojenia cz. ustroju „na mokro” - wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.9,
- wytworzenie belek prefabrykowanych,
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M.12.01.00 Zbrojenie betonu
2. M.13.01.00 Beton konstrukcyjny
3. M.15.01.01 Instalacja urządzeń obcych

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot STWIORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem łożysk mostowych stalowych liniowych stycznych na podporach w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

**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 i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk stalowych stycznych na podporach obiektu mostowego zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Łożysko mostowe** - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań przęseł lub belek pomostu na podporę w sposób zamierzony przez projektanta z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych (obrotów) i ewentualnie przesunięć przekrojów podporowych tych przęseł lub belek względem osi podparcia lub zawieszenia.

**Łożysko przesuwne** - łożysko umożliwiające przesunięcie poziome (wzdłuż osi podłużnej belek) przekrojów podporowych przęseł lub belek pomostu w stosunku do punktu lub osi podparcia lub zawieszenia.

**Łożysko nieprzesuwne** - łożysko uniemożliwiające przesunięcie poziome przęseł lub belek pomostu w stosunku do punktu lub osi podparcia albo zawieszenia.

**1.5. Ogólne wymagania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. Materiały.**

Łożyska powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

**2.1. Łożyska stalowe przegubowo - ślizgowe.**

Zaprojektowano zastosowanie łożysk stalowych przegubowo - ślizgowych wielokierunkowo przesuwnych, jednokierunkowo przesuwnych oraz stałych.

Wymagania stawiane łożyskom:

- maksymalna siła pionowa i pozioma wg Dokumentacji Projektowej
- naprężenia dopuszczalne w betonie pod łożyskiem  $\sigma_{dop} = 20 \text{ MPa}$

Rozmieszczenie odpowiednich łożysk wg Dokumentacji Projektowej.

**3. Sprzęt.**

Wykonanie czynności zasadniczej nie wymaga stosowania specjalnego sprzętu.

**4. Transport.**

Elementy łożysk można transportować dowolnymi środkami transportu.

Elementy łożysk powinny być pakowane w skrzynki w sposób szczelny, zabezpieczone przed wzajemnym ocieraniem, wstrząsami i uderzeniami.

**5. Wykonanie robót.**

**Ustawienie łożysk.**

W trakcie ustawiania łożysk muszą być spełnione następujące warunki:

- odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanych nie mogą przekraczać 5 mm w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro, oraz 2 mm w przypadku konstrukcji pozostałych,
- płyty płaskie powinny być ustawione poziomo, przy czym tangens kąta nachylenia do poziomu nie powinien przekraczać 0.005,

- elementy łożysk powinny dobrze do siebie przylegać na całej powierzchni styku oraz wzdłuż powierzchni walcowej,
- po ustawieniu łożysk, należy zabezpieczyć płyty przed zmianą położenia w czasie betonowania lub wykonywania podlewki,
- rzędne płyt górnych w stosunku do projektowanych nie powinny wskazywać większych odchyłeń niż  $\pm 4$  mm w przypadku belek swobodnie podpartych oraz  $\pm 2$  mm w przypadku belek ciągłych,
- tolerancja pochylenia łożysk w dowolnym kierunku wynosi 1:200,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawiane w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$ .

#### 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola łożysk przed montażem powinna obejmować:

- sprawdzenie posiadania ważnej aprobaty technicznej,
- sprawdzenie czy łożyska spełniają stawiane im wymagania (w pkt 2.),
- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania łożyska,
- sprawdzenie połączeń.

Kontrola ustawienia łożysk na podporze powinna obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie,
- rzędnych płyt górnych,
- ustawienia poziomego poszczególnych łożysk,
- prostopadłego ustawienia dolnych płyt łożyska w stosunku do osi dźwigara,
- przylegania poszczególnych części łożysk.

#### 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 szt.] łożyska. Płaci się za liczbę wbudowanych i odebranych łożysk stalowych przegubowo - ślizgowych wielokierunkowo przesuwnych, jednokierunkowo przesuwnych oraz stałych o określonej nośności.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

#### 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w STWIORB DM 00.00.00 Wymagania ogólne pkt.8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonu podłożyskowego,
- zgodności z projektem mocowania w podporach i w konstrukcji przęseł płyt łożyskowych,
- usytuowania łożysk w poziomie i pionie (powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna).

#### 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt.9.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów i wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych robót przygotowawczych (rusztowania, pomosty),
- przygotowanie gniazd pod łożyska,
- ustawienie i zamocowanie łożysk,
- zabezpieczenie łożysk przed możliwością przesuwu w trakcie wykonywania (montażu) ustroju niosącego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań.
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych.

**10. Przepisy związane.**

**10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

[1]. DM 00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

[2]. BN-66/8935-01 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.

[3]. BN-69/8935-03 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru bitumicznego przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni obiektów inżynierskich w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

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

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem asfaltowych przykryć dylatacyjnych i obejmują montaż bitumicznego przykrycia dylatacyjnego na krawędzi nasypu drogowego i ustroju niosącego obiektów inżynierskich.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Koryto przykrycia dylatacyjnego – przestrzeń wycięta w nawierzchni w kształcie określonym przez producenta (np. w formie schodkowej z odsadzkami), symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

**1.4.2. Stabilizator** – blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją, zamykająca szczelinę dylatacyjną od góry i podtrzymująca szkielet przykrycia dylatacyjnego.

**1.4.3. Membrana** – taśma, np. z PCV lub elastomeru, odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

**1.4.4. Masa zalewowa** – elastyczna masa bazująca na substancjach asfaltowych, stanowiąca lepiszcze wypełnienia.

**1.4.5. Primer** – substancja spełniająca rolę środka gruntującego.

**1.4.6. Gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa** – wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

**1.4.7. Bitumiczne przykrycie dylatacyjne** - odmiana przykrycia dylatacyjnego wykonana ze specjalnie zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, w którym mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona jest na metalowej blasze przykrywającej szczelinę dylatacyjną

**1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

#### **2.2.2. Wymagania ogólne**

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

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [20] oraz z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r [21].

Zgodnie z Rozporządzeniem [20] zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni i chodników.

### 2.2.3. Stosowane materiały

Przy montażu dylatacji bitumicznej w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- kruszywo,
- masę zalewową,
- blachy do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych w gzymsach
- materiały dodatkowe.

### 2.2.4. Kruszywo

Należy stosować grysy łamane ze skał magmowych takich jak bazalt, gabbro, granit. Uziarnienie gryswów powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne. Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 [19] dla właściwości podanych w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania dla kruszywa**

| Lp. | Właściwość   | Wymagania                            | Metoda badań wg       |
|-----|--|--------------------------------------|-----------------------|
| 1   | Uziarnienie, kategoria co najmniej   | Gc90/10                              | PN-EN 933-1:2000 [6]  |
| 2   | Zawartość pyłów, kategoria co najmniej   | $f_{0,5}^{1)}$                       | PN-EN 933-1:2000 [6]  |
| 3   | Kształt kruszywa, wskaźnik kształtu (lub wskaźnik płaskości), kategoria co najmniej      | Sl <sub>20</sub> (Fl <sub>20</sub> ) | PN-EN 933-4:2001 [4]  |
| 4   | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej, kategoria co najmniej | C <sub>100/0</sub>                   | PN-EN 933-5:2000 [5]  |
| 5   | Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria co najmniej                               | LA <sub>20</sub>                     | PN-EN 1097-2:2002[7]  |
| 6   | Odporność na polerowanie kruszywa, kategoria co najmniej                                 | PSV <sub>50</sub>                    | PN-EN 1097-8:2002[10] |
| 7   | Nasiąkliwość, kategoria co najmniej  | W <sub>cm</sub> 0,5 <sup>2)</sup>    | PN-EN 1097-6:2002[2]  |
| 8   | Mrozoodporność, kategoria co najmniej  | F <sub>NaCl</sub> 7                  | PN-EN 1367-1:2007[3]  |
| 9   | Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria co najmniej                                     | m <sub>LPC</sub> 0,1                 | PN-EN 1744-1:2000[12] |

1) przed wykonaniem przykrycia dylatacyjnego kruszywo należy odpylić

2) jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt.8

Szczególnie istotnym jest, aby kruszywo stosowane do wykonania dylatacji bitumicznej było specjalnej czystości. Nie może być w nim żadnych pyłów i innych zanieczyszczeń.

Do wykończenia górnej powierzchni bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu od 2 do 5 mm, od 2 do 4 mm, albo od 1 do 3 mm spełniające wymagania wg tablicy 3.

**Tablica 2. Wymagania dla kruszywa łamanego do wykończenia powierzchni przykrycia dylatacyjnego**

| Lp. | Właściwość   | Wymagania            | Metoda badań wg       |
|-----|--|----------------------|-----------------------|
| 1   | Uziarnienie, kategoria co najmniej                   | Gc90/10              | PN-EN 933-1:2000 [6]  |
| 2   | Zawartość pyłów, kategoria co najmniej               | $f_{0,5}^{1)}$       | PN-EN 933-1:2000 [6]  |
| 9   | Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria co najmniej | m <sub>LPC</sub> 0,1 | PN-EN 1744-1:2000[12] |

1) przed wykonaniem przykrycia dylatacyjnego kruszywo należy odpylić

### 2.2.5. Masa zalewowa

Należy stosować elastyczną masę na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepsze wypełnienia.

Należy stosować masę zalewową o właściwościach podanych w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania dla masy zalewowej**

| Lp. | Właściwość | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg |
|-----|------------|-----------|-----------|-----------------|
|-----|------------|-----------|-----------|-----------------|

|   |   |        |                         |   |
|---|---|--------|-------------------------|---|
| 1 | Temperatura mięknięcia wg PiK                     | °C     | > 60                    | PN-EN 1427:2001 [8]                               |
| 2 | Penetracja w temperaturze 25 °C                   | 0,1 mm | < 90                    | PN-EN 1426:2001 [9]                               |
| 3 | Penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C        | 0,1 mm | < 120                   | Procedura IBDiM – TWm-32/98 [22]                  |
| 4 | Spływność w temperaturze 60 <sup>0</sup> C        | mm     | ≤5                      | PN-B 24005:1997 [11], Procedura Nr PB/TN-2/1 [15] |
| 5 | Nawrót sprężysty w temperaturze 25 <sup>0</sup> C | %      | ≥80                     | PN-EN 13398[13]                                   |
| 6 | Temperatura łamliwości wg Fraassa                 | °C     | Badanie identyfikacyjne | PN-EN 12593[14]                                   |
| 7 | Analiza w podczerwieni                            | -      | Badanie identyfikacyjne | PN-EN 1767:2002/Procedura PW [15]                 |

Jeżeli producent dylatacji wymaga gruntowania podłoża roztworem asfaltowym, roztwór powinien spełniać wymagania podane w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla roztworu asfaltowego**

| Lp. | Właściwość   | Jednostka | Wymagania   | Metoda badań wg                  |
|-----|--|-----------|---|----------------------------------|
| 1   | Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza           | -         | Jednorodna przezroczysta ciecz barwy jasnożółtej bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23±2) <sup>0</sup> łatwo się rozprowadza na płycie szklanej tworząc powłokę bez pęcherzy | PN-B-24620:1998[16]              |
| 2   | Lepkość (czas wypływu, kubek wypływowy ISO Ø 4 mm) | S         | ≤100  | PN-EN ISO 2431:1999[17]          |
| 3   | Zdolność wysychania                                | H         | ≤3,0  | PB/TM-1/10                       |
| 4   | Zawartość wody                                     | %(m/m)    | ≤0,5  | PN-EN ISO 9029:2005[18]          |
| 5   | Analiza w podczerwieni                             | -         | Badanie identyfikacyjne   | PN-EN 1767:2002/Procedura PQ[15] |

#### 2.2.6. Blachy zabezpieczające szczeliny w gzymsach

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego powinna zawierać blachy aluminiowe osłaniające szczelinę dylatacyjną w gzymsach. Sposób mocowania blach powinien być określony przez Producenta.

#### 2.2.7. Materiały dodatkowe

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego, zgodnie z wymaganiami Producenta, może zawierać materiały dodatkowe mające za zadanie niedopuszczenie do wpływania gorącego lepiszcza w głąb szczeliny dylatacyjnej w czasie wbudowywania przykrycia, jak:

- stabilizator, będący blachą aluminiową lub stalową zabezpieczoną przed korozją, służącą do zamknięcia szczeliny dylatacyjnej od góry i podtrzymania szkieletu przykrycia dylatacyjnego; szerokość stabilizatora należy dobrać zgodnie z formułą podaną przez producenta, w zależności od grubości nawierzchni i szerokości szczeliny dylatacyjnej; blacha może być wyposażona w pręt centrujący, zapobiegający przed jej przesunięciem podczas wykonywania bitumicznego przykrycia dylatacyjnego. Grubość blachy powinna być dobrana w projekcie roboczym dylatacji zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Szerokość blachy powinna być o 100 mm większa od szerokości szczeliny dylatacyjnej, ale nie powinna być mniejsza od 150 mm. Niektórzy producenci zalecają dobieranie blachy wg specjalnych diagramów, w których wymiary blach są uzależnione od szerokości szczeliny dylatacyjnej.
- membrana będąca taśmą z PCW lub elastomeru, odporną na wysoką temperaturę i charakteryzującą się małym współczynnikiem tarcia; szerokość membrany powinna być dobrana zgodnie z zaleceniami producenta, w zależności od szerokości stabilizatora,
- primer, będący substancją spełniającą rolę środka gruntującego,
- gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa, będąca wkładką umieszczaną w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczającą przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta,
- środki zwiększające przyczepność lepiszcza do kruszywa i nawierzchni bitumicznej, oraz
- piasek do wykończenia górnej powierzchni przykrycia dylatacyjnego, np. o uziarnieniu od 0,5 mm do 2 mm lub od 5 mm do 8 mm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji co najmniej

następujący sprzęt:

- pilę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m<sup>3</sup>/h z filtrem przeciwolejującym,
- piaskownicę,
- kotły olejowe wyposażone w termostat i mieszadło do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle lub wałki do nakładania środka gruntującego,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

##### **4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów**

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- znak CE lub B, numer odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

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

##### **5.2. Wymagania ogólne**

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane na całej szerokości przekroju poprzecznego obiektu, tzn. powinno obejmować jezdnię i chodniki lub belki gzymsowe. W konstrukcji chodnika/gzymsu powinno być wycięte koryto będące kontynuacją koryta wyciętego w jezdni obiektu.

Wykonawca dostarczy na własny koszt projekt roboczy przykrycia dylatacyjnego, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Projekt powinien obejmować przykrycie dylatacyjne na jezdni i chodniku oraz zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych w gzymsach za pomocą blach.

##### **5.3. Wykonanie przykrycia dylatacyjnego**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod przykrycie dylatacyjne w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- wypełnienie koryta masą zalewową i kruszywem,
- roboty wykończeniowe.

##### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg dylatacji.

Przed wbudowaniem przykrycia dylatacyjnego należy dokonać oceny stanu technicznego nawierzchni oraz łożysk na obiekcie mostowym. Gdy nawierzchnia jest zdeformowana lub skoleinowana, konieczne jest wykonanie naprawy

nawierzchni przed wbudowaniem przykrycia. W przypadkach, gdy łożyska są zablokowane, należy dokonać ich naprawy.

Przed montażem bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji. Temperaturę należy zmierzyć w cieniu (pod obiektem).

Stan obiektu przed przystąpieniem do ułożenia przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni podlega akceptacji Inżyniera.

## **5.5. Technologia wykonania robót**

### **5.5.1. Ogólne zasady wykonania**

Jeżeli producent przykrycia nie podaje innej technologii wykonania robót, przykrycie dylatacyjne należy wykonać według kolejności ustalonej w pktcie 5.3.

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

### **5.5.2. Wykonanie w nawierzchni zaprojektowanego koryta**

Szerokość i kształt koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową i powinny być dobrane w zależności od konstrukcji nawierzchni oraz długości przęseł, zgodnie z zaleceniami producenta.

Do wycięcia koryta konieczne jest użycie piły mechanicznej i młotów pneumatycznych. Z wnętrza koryta należy usunąć całą istniejącą nawierzchnię oraz izolację, aż do odsłonięcia konstrukcji płyty. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Niedopuszczalne jest przy wycinaniu koryta uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm, ale szerokość koryta nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od jego szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej.

Ewentualne uszkodzenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu typu PCC; szczelina dylatacyjna po naprawie powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości obiektu oraz równe krawędzie na całej swojej długości.

Odsłoniętą płytę pomostu należy oczyścić z produktów korozji przez piaskowanie. Ewentualne uszkodzenia płyty betonowej powinny zostać naprawione zaprawami typu PCC. Przed przystąpieniem do wbudowywania przykrycia dylatacyjnego, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie wszystkich jego powierzchni. Przed przystąpieniem do wypełnienia koryta należy je ponownie oczyścić przez piaskowanie sprężonym powietrzem. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Jeżeli w chodniku przebiegają rury osłonowe należy na nie założyć mufy. Rury osłonowe w chodniku powinny być ułożone min. 5 cm nad płytą jezdni.

Przed wypełnieniem koryta należy zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej.

### **5.5.3. Wypełnienie koryta**

#### **5.5.3.1. Warunki atmosferyczne wykonywania robót**

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

#### **5.5.3.2. Przygotowanie materiałów**

Masę zalewową należy rozgrzewać w izolowanych kotłach olejowych wyposażonych w termostat i mieszadło. Rozgrzana masa zalewowa powinna być dostatecznie płynna i mieć jednorodną temperaturę. Temperatura rozgrzewania masy powinna być zgodna z zaleceniami producenta i mieścić się zwykle w granicach 170 ÷ 190°C. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła. Nie wolno przekroczyć maksymalnej temperatury masy zalewowej określonej przez producenta, ponieważ składniki modyfikujące asfalt są bardzo wrażliwe na wysoką temperaturę i podczas przegrzania ulegają rozkładowi. W przypadku przegrzania asfalt modyfikowany traci swoje właściwości i przekształca się w zwykły asfalt. Równoległe z podgrzewaniem masy zalewowej należy rozgrzać kruszywo do temperatury około 150°C. Ogrzewanie kruszywa wykonuje się zwykle w maszynach, które są adaptowanymi betoniarkami z wbudowanym palnikiem gazowym. „Mieszanie” kruszywa podczas ogrzewania oraz działanie wysokiej temperatury płomienia i związany z tym przepływ gorącego powietrza powodują, że kruszywo podczas podgrzewania jest dodatkowo odpylone.

#### **5.5.3.3. Wypełnienie koryta**

Wypełnienie koryta obejmuje następujące roboty:

- a) Należy „zamknąć” szczelinę dylatacyjną profilem uszczelniającym z pianki poliuretanowej lub innym materiałem zalecanym przez producenta, odpornym na działanie gorącego asfaltu; w przypadku stosowania profilu nie odpornego na temperaturę gorącego asfaltu, można taki profil umieścić nieco głębiej w szczelinie dylatacyjnej i przysypać warstwą suchego piasku o grubości około 2 cm.

- b) Jeżeli instrukcja producenta tego wymaga, należy zagruntować powierzchnię koryta. Stosowane są dwa sposoby gruntowania:
    - gruntowanie roztworem asfaltowym: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę roztworu asfaltowego za pomocą pędzli lub wałków malarskich. Zużycie środka gruntującego powinno wynosić ok.  $0,15 \div 0,20 \text{ kg/m}^2$ ;
    - gruntowanie masą zalewową: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę gorącej masy zalewowej za pomocą pędzli lub wałków malarskich.
  - c) Po wyschnięciu środka gruntującego, dno koryta należy pomalować masą zalewową rozgrzaną do temperatury w zakresie od 170 do 190°C, w ilości ok. 2 kg/m<sup>2</sup>.
  - d) Na świeżą (gorącą) warstwę masy zalewowej należy położyć blachę metalową (ze stali lub aluminium). Blacha metalowa powinna być ułożona osiowo nad szczeliną dylatacyjną. Może ona być wyposażona w pręt centrujący (stabilizator), którego zadaniem jest zapewnienie osiowego ułożenia blachy w czasie pracy dylatacji. ułożenie symetrycznie wzdłuż szczeliny dylatacyjnej stabilizatora z dokładnym jego dociśnięciem do masy na całej długości przykrycia dylatacyjnego. Blachę metalową ułożoną w dnie oraz dno i ściany koryta należy pomalować rozgrzaną masą zalewową w ilości około 4 kg/m<sup>2</sup>.
  - e) Należy wypełnić koryto na przemian odpowiednio rozgrzaną masą zalewową (temperatura od 170 do 190°C) i gorącym kruszywem (temp. Od 150 do 170°C). Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić w nim wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolić się z poprzednią warstwą. Poszczególne układane warstwy powinny mieć grubość od 20 do 50 mm. Każda warstwa grysu powinna być zagęszczona płytą wibracyjną. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łata. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia. Kruszywo powinno wypełniać koryto w taki sposób, aby w stanie bez masy zalewowej nie dawało się zagęścić, a masa zalewowa powinna dokładnie wypełnić wszystkie wolne przestrzenie pomiędzy ziarnami kruszywa. W projekcie roboczym dylatacji bitumicznej, powinien być ustalony optymalny skład mieszanki mineralno-bitumicznej (proporcje mieszania kruszywa i masy zalewowej) zgodnie z zaleceniami producenta Systemu. W czasie wbudowywania dylatacji Wykonawca powinien kontrolować prawidłowość składu wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie zużycia materiału. Niedopuszczalne jest luźne ułożenie kruszywa w korycie i wypełnienie nadmiaru wolnych przestrzeni masą zalewową.
  - f) Po dokładnym spenetrowaniu kruszywa przez masę zalewową (najczęściej na drugi dzień) należy wylać ostatnią warstwę masy. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni. Ułożone warstwy należy zagęścić płytą lub walcem wibracyjnym,
  - g) Wykonanie warstwy wykończeniowej – w tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego o frakcji zalecanej przez producenta (najczęściej od 2 do 5 mm). Posypanie kruszywem należy wykonać, gdy lepiszcz jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić. Górna powierzchnia wykonanego przykrycia dylatacyjnego powinna być położona nie wyżej niż 3 mm ponad poziomem istniejącej, otaczającej nawierzchni na obiekcie.
  - h) Należy uzupełnić krawężniki z pozostawieniem szczelin 2÷3 cm, które wypełnia się na głębokości 2÷3 cm masą elastyczną, np. kitem silikonowym,
  - i) Odtworzyć konstrukcję chodnika nad dylatacją zgodnie z dokumentacją projektową.
- Zapewnienie odwodnienia z poziomu izolacji, np. montaż sączków odwadniających lub drenaży jest przedmiotem oddzielnej STWiORB.

## 5.6. Wykonanie przykrycia dylatacyjnego na chodniku

W strefie chodnika należy wykonać przykrycie dylatacyjne tylko na grubości jezdni, a przestrzeń ponad jezdnią należy wypełnić blokiem z betonu. Szczeliny między betonem chodnika (gzymsu) a blokiem z betonu należy wypełnić masą zalewową. Krawężnik powinien być zdylatowany nad szczeliną dylatacyjną obiektu mostowego oraz podcięty od spodu, w taki sposób, aby bitumiczne przykrycie dylatacyjne pod krawężnikiem miało grubość zbliżoną do grubości bitumicznego przykrycia na jezdni. Nie należy zatapiać krawężników w mieszance mineralno-asfaltowej tworzącej bitumiczne przykrycie dylatacyjne.

## 5.7. Blachy osłonowe

Boczne szczeliny dylatacyjne (w gzymsach) należy zabezpieczyć blachami osłonowymi należącymi do Systemu.

## 5.8. Roboty wykończeniowe

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

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

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do wykonania dylatacji bitumicznej.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania w czasie robót**

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło uszkodzenie jej krawędzi należy je naprawić zaprawą niskoskurczową,
- zabezpieczenie za pomocą muf ewentualnych rur osłonowych w chodniku,
- stan płyty pomostu którą, jeżeli uległa uszkodzeniu, należy naprawić zaprawą niskoskurczową,
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przykrycia,
- temperaturę kruszyw i lepiszcza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2÷4 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
- wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni,
- wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się do niego przykleić,
- roboty naprawcze obejmujące uzupełnienie krawężników i odtworzenie konstrukcji chodnika należy sprawdzić na zgodność z dokumentacją projektową.

Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna stwierdzać, że:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojeń, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.
- Konstrukcja bitumicznego przykrycia powinna spełniać warunek odporności na koleinowanie wg Procedury badawczej IBDiM nr PB/TM-1/11:2004 [23]

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla M-25.01.03. jest:

- m (metr) wykonania bitumicznego przykrycia dylatacyjnego dla M.25.01.03.51,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- koryto wycięte w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej,
- układanie kolejnych warstw kruszywa i masy zalewowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa **M-25.01.03** „BITUMICZNE PRZYKRYCIE DYLATACYJNE” obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie szczeliny dylatacyjnej,
- dopasowanie przykrycia do przekroju poprzecznego pomostu,
- ułożenie przykrycia na konstrukcji obiektu,
- przygotowanie i ułożenie masy bitumicznej przykrycia,
- montaż blach przykrywających boczne szczeliny w gzymsach,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

2. PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
3. PN-EN 1367 1: 2001 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
4. PN-EN 933-4: 2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw-Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn-Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego
7. PN-EN 1097-2:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw-Metody badania odporności na rozdrabnianie
8. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
9. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą
10. PN-EN 1097-8:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
11. PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa
12. PN-EN 1744-1:2000 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
13. PN-EN 13398:2005 Asfalty i lepiszcze asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych



14. PN-EN 12593:2007 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
15. PN-EN 1767:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni
16. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
17. PN-EN 2431:1999 Farby i lakiery-Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
18. PN-EN ISO 9029:2005 Ropa naftowa - Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna
19. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach , lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

### **10.3. Inne dokumenty**

20. 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)
21. „Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r. ,
22. Procedura IBDiM – TWm-32/98- Badanie penetracji igłą
23. IBDiM nr PB/TM-1/11:2004 - Badanie odporności mostowych dylatacji bitumicznych na okleinowanie.

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji za pomocą sączków na ustroju niosącym obiektów inżynierskich.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. Materiały.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.2. Materiały do wykonania sączków.**

Do odwodnienia izolacji należy stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę (2000C) wg procedury IBDiM nr PB-TM-11 [14],
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12 [15],
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14 [16].
- Wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 140$  MPa wg PN-EN ISO 527-2[11]
- Wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 5\%$  wg PN-EN ISO 527-2[11]
- Udarność z karbem  $\geq 10$  kJ/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO 180 [12]

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm – 60 mm z PCV wg PN-C-89205 [10] lub PEHD wg aprobaty technicznej, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu. Rura powinna być zakończona w taki sposób, aby woda z sączków nie mogła zalewać niżej położonych elementów konstrukcji (czyli za pomocą specjalnie ukształtowanego kapinosa)
- pokrywę chroniącą powierzchnię wewnętrzne lejka przed zabrudzeniem w czasie betonowania,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny 4/6 wg PN-86/B-06712 [2], otoczony żywicą epoksydową o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

| Lp. | Właściwość                  | Jednostka | Wymagania    | Metoda badań wg       |
|-----|-----------------------------|-----------|--------------|-----------------------|
| 1   | Wygląd zewnętrzny           | -         | wg *)        | ocena organoleptyczna |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie | MPa       | $\geq 5,5$   | ISO 527-2 [11]        |
| 3   | Wydłużenie                  | %         | $\geq 30$    | ISO 527-2 [11]        |
| 4   | Twardość wg Shora D         | -         | $60 \div 80$ | DIN 53 505 [13]       |

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

- geowłókninę o właściwościach podanych w tablicy 2, pokrywającą grys.

Tablica 1. Wymagania w stosunku do geowłókniny pokrywającej grys

| L.p. | Właściwości   | Jednostki | Wymagana wartość | Metody badań wg        |
|------|---|-----------|------------------|------------------------|
| 1.   | Masa 1 m bieżącego taśmy  | g/m       | $55 \pm 5$       | PN-EN ISO 9864:2007[4] |
| 2.   | Wytrzymałość na rozciąganie   | kN/m      | $\geq 18$        | PN-ISO 13934-1:2002[8] |
| 3.   | Odporność na działanie wysokiej temperatury, temperatura pieknienia | °C        | $\geq 230$       | ISO 11357-3:1999 [9]   |

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach  $\pm 1\%$  w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

### 3. Sprzęt.

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sączki należy montować ręcznie.

### 4. Transport.

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

##### 4.2.1. Sączki

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

Sączki należy przechowywać pod wiatą, chroniąc przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz opadami i zanieczyszczeniem.

##### 4.2.2. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,

- Znak CE lub B, nr odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [3].

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

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

### **5.2. Wymagania ogólne robót**

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [17].

Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia izolacji, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

### **5.3. Przygotowanie mieszanki mineralno-żywicznej do wypełnienia kołnierza sączka**

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Przed wymieszaniem grys z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 4/6, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to  $1,5 \div 2\%$  masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić  $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$ . Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Po wbudowaniu, masę drenażową nie należy mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi  $12 \div 24$  godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

### **5.4. Montaż sączków**

Sączki należy montować przed ułożeniem betonu płyty pomostu.

Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy, co najmniej 10 mm. Otwory te służą do zwiększenia przyczepności sączka do zaprawy wklejającej i zapobiegania pękaniu zaprawy w miejscach usytuowania skrzydełek stabilizujących.

Sączek należy osadzać, co najmniej 3 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu jego osadzenia, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego. Należy stosować specjalne pokrywy chroniące podczas betonowania powierzchnie wewnętrzne lejka przed zabrudzeniem betonem. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność, np. za pomocą kleju należącego do systemu lub innego zalecanego przez producenta. Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć i przykleić bardzo starannie na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem, aby woda z izolacji spływała do sączka. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową przygotowanym wg pkt.5.3. Należy przy tym zwrócić uwagę, żeby otwory sitka sączka nie zostały zaklejone przez nadmiar żywicy użytej do otoczenia grys.

W obiektach, dla których dokumentacja projektowa tak przewiduje sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego

rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

## **6. Kontrola jakości robót.**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „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, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola w trakcie wykonywania robót**

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,

#### **6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową**

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

#### **6.3.2. Sprawdzenie materiałów**

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, STWiORB i pktem 2.

#### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków**

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 5 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

## **7. Obmiar robót.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla M-26.01.02.51 jest szt. (sztuka) zamontowanego sączka

## **8. Odbiór robót.**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- zamontowanie sączków

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. Podstawa płatności.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa **M-26.01.02 „SĄCZKI DLA ODWODNIENIA IZOLACJI”** obejmuje **M-26.01.01.51”Montaż sączków odwodnienia izolacji – rozwiązanie typu I (elem. – tworzywo)”**, t.j.:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich innych niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- Wykonanie projektu roboczego odwodnienia izolacji,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
- wprowadzenie izolacji na kołnierz sączka,
- montaż kształtek , w tym połączenie sączka z kolektorem
- wypełnienie kołnierza sączka grysem otoczonym żywicą i ułożenie geowłókniny pokrywającej grys,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- oczyszczenie miejsca robót
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
4. PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
5. PN-EN ISO 9863-1:2007 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych
6. PN-EN ISO 12236:2007 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR)
7. PN-EN 12956:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
8. PN-ISO 13934-1:2002 Tekstylia-Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu-Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska
9. ISO 11357-3:1999 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)-Część 3: Oznaczanie temperatury i entalpii topnienia i krystalizacji
10. PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
11. PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu-Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
12. PN-EN ISO 180 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie udarności metodą Izoda
13. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

### 10.2 Inne

- 14.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
- 15.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
- 16.Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
- 17.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)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**M 26.01.03. Dreny dla odwodnienia izolacji.**

*Kod CPV:*  
**4112000-2**

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów kolei podziemnej.*

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu na drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

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

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji za pomocą drenów na ustroju niosącym obiektów inżynierskich.

Roboty obejmują wykonanie dwóch rodzajów drenów:

- z taśmy z włókien poliestrowych otoczonej warstwą drenażową z grysów – w linii odwodnienia i wzdłuż dylatacji
- z taśmy z włókien poliestrowych pod krawężnikami

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.2. Materiały do wykonania drenu podłużnego**

#### **2.2.1. Dren z taśmy z plecionych włókien poliestrowych (stosowany pod krawężnikami)**

Do wykonania drenu należy zastosować dren składający się z elementów:

- rdzenia w postaci specjalnej taśmy tkanej z grubych włókien poliestrowych, usztywnionej np. drutami umieszczonymi na jej krawędziach, posiadającego zdolność kapilarnego podciągania wody i pełniącego rolę elementu ssącego,
- warstwy zewnętrznej wykonanej z geowłókniny poliestrowej owijającej rdzeń 1,5 krotnie,
- gęstego kitu dyspersyjnego asfaltowo-kauczukowego lub środka do gruntowania izolacji do przyklejania drenu do izolacji,

#### **2.2.1.2. Wymagania dla rdzenia drenu**

Rdzeń drenu powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Wymagania w stosunku do rdzenia z taśmy tkanej z grubych włókien poliestrowych**

| L.p. | Właściwości   | Jednostki | Wymagana wartość | Metody badań wg         |
|------|---|-----------|------------------|-------------------------|
| 1.   | Masa 1 m bieżącego taśmy  | g/m       | 55±5             | PN-EN ISO 9864:2007[5]  |
| 2.   | Wytrzymałość na rozciąganie   | kN/m      | ≥18              | PN-ISO 13934-1:2002[12] |
| 3.   | Odporność na działanie wysokiej temperatury, temperatura pieknienia | °C        | ≥230             | ISO 11357-3:1999 [13]   |

#### **2.2.1.3. Wymagania dla geowłókniny poliestrowej otaczającej rdzeń drenu**



Geowłóknina poliestrowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2 Wymagania w stosunku do geowłókniny poliestrowej**

| L.p. | Właściwości   | Jednostki                            | Wymagana wartość                               | Metody badań wg          |
|------|---|--------------------------------------|--|--------------------------|
| 1.   | Masa powierzchniowa   | g/m <sup>2</sup>                     | 250±25   | PN-EN ISO 9864:2007[5]   |
| 2.   | Wytrzymałość na rozciąganie<br>-wzdłuż rolki<br>-w poprzek rolki  | kN/m<br>kN/m                         | ≥7<br>≥12                                      | PN-ISO 10319:1996[6]     |
| 3.   | Grubość pod obciążeniem 2 kPa   | Mm                                   | 2,5±0,5  | PN-EN ISO 9863-1:2007[7] |
| 4.   | Odporność naprężeń statycznych (CBR)  | kN                                   | ≥1,5   | PN-EN ISO 12236:2007[8]  |
| 5.   | Charakterystyka wielkości porów   | µm                                   | 110±20   | PN-EN 12956:2002[9]      |
| 6.   | Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu  | m/s                                  | ≥1,7x10 <sup>-2</sup>                          | PN-EN ISO 11058:2002[10] |
| 7.   | Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu:<br>-wzdłuż dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa<br>-w poprzek dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa | m <sup>2</sup> s<br>m <sup>2</sup> s | ≥1,7x10 <sup>-3</sup><br>≥0,7x10 <sup>-3</sup> | PN-EN ISO 12958:2002[11] |

#### 2.2.1.4. Wymagania dla gotowego drenu

Gotowy dren powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3

**Tablica 3. Wymagania w stosunku do drenu z rdzeniem z taśmy tkaniny z grubych włókien poliestrowych**

| L.p. | Właściwości                   | Jednostki | Wymagana wartość                                    | Metody badań wg                                  |
|------|-------------------------------|-----------|---|--|
| 1.   | Grubość pod obciążeniem 2 kPa | Mm        | 9,5±1,0   | PN-EN ISO 9863-1:2007[7]                         |
| 2.   | Szerokość                     | Mm        | 45±2  | Pomiar linijką                                   |
| 3.   | Wygląd zewnętrzny             | -         | Brak uszkodzeń lub deformacji rdzenia i geowłókniny | Ocena wizualna                                   |
| 4.   | Wydajność drenu               | l/h       | 1000±50   | Procedura badawcza zakładowej kontroli produkcji |

**2.2.2. Dren z taśmy z plecionych włókien poliestrowych otoczony warstwą drenażową z grysów (stosowany w linii odwodnienia i wzdłuż dylatacji)**

Do wykonania drenu należy stosować dren jak w pkt.2.2.1. otoczony masą drenażową z kruszywa frakcji 8/16 otoczonego żywicą.

#### 2.2.2.1. Wymagania dla masy drenażowej

Należy stosować kruszywo jednofrakcyjne, ze skał magmowych, czyste (płukane), suche (o wilgotności < 4%), marki 20 wg PN-86/B-06712 [2]. Uziarnienie grysu w drenach powinno wynosić 8/16.

Jeżeli producent drenu nie podaje inaczej, do otoczenia ziaren grysu należy stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową, modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla żywicy epoksydowej**

| Lp. | Właściwość                  | Jednostka | Wymagania | Metoda badań wg       |
|-----|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| 1   | Wygląd zewnętrzny           | -         | wg *)     | ocena organoleptyczna |
| 2   | Wytrzymałość na rozciąganie | MPa       | ≥ 5,5     | ISO 527-2 [3]         |
| 3   | Wydłużenie                  | %         | ≥ 30      | ISO 527-2 [3]         |
| 4   | Twardość wg Shore D         | -         | 60 ÷ 80   | DIN 53 505 [4]        |

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować, co najmniej:

- do przygotowania warstwy drenażowej - mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej.
- Dreny należy montować ręcznie.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

## **4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów**

### **4.2.1. Transport drenów**

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, promieniami słonecznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

Wyrób powinien być oznakowany. Oznakowanie powinno zawierać co najmniej:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- numer partii,
- datę produkcji,
- masę netto,
- numer i datę wystawienia deklaracji zgodności,
- numer normy lub aprobaty technicznej.

### **4.2.2. Transport i przechowywanie kruszywa**

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

### **4.2.3. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE lub B, nr odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [2].

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

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

### **5.2. Wymagania ogólne robót**

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [24].

Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia izolacji, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej STWiORB obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów), drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi, drenów podłużnych za krawężnikiem oraz krótkich odcinków drenów poprzecznych pod kapami. Lokalizacja drenów powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,

- wytyczyć przebieg drenów,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

#### **5.4. Przygotowanie mieszanki mineralno-żywicznej**

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Przed wymieszaniem grys z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 8/16, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarnie. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to  $1,5 \div 2\%$  masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić  $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$ . Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Po wbudowaniu, masę drenażową nie należy mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12 ÷ 24 godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

#### **5.5. Układanie drenów**

##### **5.5.1. Układanie drenów w linii odwodnienia i wzdłuż dylatacji**

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej dokumentacją projektową linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających (sączki, wpusty).

Dren należy układać w uprzednio uformowanym korycie w warstwie wiążącej nawierzchni (np. przez pozostawienie drewnianych listew w warstwie wiążącej nawierzchni do czasu jej stwardnienia).

Długość poszczególnych odcinków drenu może być równa wielokrotności odległości między sączkami lub odległości pomiędzy sączkami zwiększonej o taką długość, aby można było końcówki pasków wprowadzać do rurek sąsiednich sączków na głębokość min. 15 cm. W rejonie wpustów dreny należy wprowadzić do kielicha wpustu.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą gęstego kitu dyspersyjnego asfaltowo-kauczukowego lub środka do gruntowania izolacji.

Po przyklejeniu drenu koryto uprzednio uformowane w nawierzchni należy wypełnić masą drenażową przygotowaną wg pkt. 5.4.

##### **5.5.2. Układanie drenów poprzecznych pod krawężnikiem (i ściekiem przykrawężnikowym)**

Pod krawężnikiem, co 1,0 m należy ułożyć dreny poprzeczne, łączące podlewkę z grysu bazaltowego pod krawężnikiem z drenem w linii odwodnienia (końce drenów poprzecznych powinny być wprowadzone do drenów podłużnych). Dren może być przyklejany za pomocą gęstego kitu dyspersyjnego asfaltowo-kauczukowego lub środka do gruntowania izolacji.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „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, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

##### **6.3. Kontrola w trakcie wykonywania robót**

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,

- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

#### **6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową**

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

#### **6.3.2. Sprawdzenie materiałów**

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, STWiORB i pkt 2.

#### **6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu**

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%. Należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia drenu (długość wprowadzonego odcinka drenu) do wnętrza sączka i wpustu oraz mocowanie drenu do izolacji.

#### **6.3.4. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu.

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- jest m (metr) montażu drenów z elementów prefabrykowanych dla M.26.01.03.51,

### **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa **M-26.01.03 "DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI"** obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich pozostałych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie projektu odwodnienia izolacji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ułożenie elementów prefabrykowanych drenów,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót,
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją,

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

4. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

5. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
6. ISO 527-2 Plastics-Determination of tensile properties. Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)
7. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
5. PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
6. PN-ISO 10319:1996 Geotekstyli-Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
7. PN-EN ISO 9863-1:2007 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych
8. PN-ENISO 12236:2007 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR)
9. PN-EN 12956:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
10. PN-ENISO 11058:2002 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
11. PN-ENISO 12958:2002 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu
12. PN-ISO 13934-1:2002 Tekstyli-Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu-Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska
13. ISO 11357-3:1999 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)-Część 3: Oznaczanie temperatury i entalpii topnienia i krystalizacji
14. PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

---

## **1.      WSTĘP**

### **1.1.    Przedmiot STWiRB**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiRB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji powłokowych na drogowych obiektach inżynierskich w związku z budową mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

### **1.2.    Zakres stosowania STWiRB**

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiRB) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

### **1.3.    Zakres robót objętych STWiRB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z malowaniem „na zimno” roztworem asfaltowym powierzchni betonowych, które stykają się z gruntem.

### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2.      MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2.    Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

### **2.3.    Stosowane materiały**

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych w słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998 [2].

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do czyszczenia powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Roztwór asfaltowy 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. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących 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.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych**

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i

mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłace.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

### 5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [5].

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- 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 [3],
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

### 5.6. Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997 [4]. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m<sup>2</sup>). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4



godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

### **5.7. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej**

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia 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.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

### **5.8. Roboty wykończeniowe**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. 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. Wzór protokołu przedstawiono w załączniku 1.

### **6.3. Badanie w czasie robót**

#### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 2.

#### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załączniku 3.

### **6.3.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej**

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- 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.

### **6.3.4. Kontrola warunków atmosferycznych**

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w załączniku 4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STi wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiRB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiRB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiRB)**

[1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

[2]. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

- [3]. PN-B-01814:1992      Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
- [4]. PN-B-24003:1997      Asfaltowa emulsja kationowa

### **10.3. Inne dokumenty**

- [5]. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 28.01.01. Krawężniki kamienne.

Kod CPV:

45112000-2

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.*

---

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące ustawienia krawężników kamiennych na obiektach projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB 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 STWiORB mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika mostowego kamiennego o przekroju 20x20cm i 20x30cm na obiektach inżynierskich.

Zakres robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- ustawienie krawężników na podlewce z mieszanek niskoskurczowych wraz z zakotwieniem krawężnika,
- wykonanie uszczelnień.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**1.4.2.** Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

**1.4.3.** Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

**1.4.4.** Wymiar nominalny – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

**1.4.5.** Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

**1.4.6.** Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

**1.4.7.** Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

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

## 2.2. Materiały do wykonania robót

### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### 2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na podlewce należy stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z mieszanek niskoskurczowych,
- stal na kotwy,
- klej do wyklejania kotew,
- materiały uszczelniające.

### 2.2.3. Krawężniki kamienne

#### 2.2.3.1. Wymagania ogólne

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach 20x20cm (na obiekcie), skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343 [5]. Powierzchnie widoczne krawężników powinny być obrabiane, z drobną fakturą.

#### 2.2.3.2. Wymagania dla materiału kamiennego krawężnika

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

| Lp. | Właściwości  | Jednostka miary | Wymaganie   |
|-----|--|-----------------|---|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej         | MPa             | 130   |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż | mm              | 2,5   |
| 3   | Nasiąkliwość, nie więcej niż   | %               | 0,5   |
| 4   | Mrozoodporność <sup>*)</sup>   | %               | odporne ( $\leq 20$ % zmiany wytrzymałości na zginanie) |

<sup>\*)</sup> Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371:2002 [14]. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbkę do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Wytrzymałość na zginanie krawężnika powinna być badana zgodnie z PN-EN 12372:2001 [11], przy min. obciążeniu niszczącym 25,0 kN.

#### b) Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-EN 1343:2003 [5]
- w krawężniku mostowym powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN-84/6740-02 [6]; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

#### c) Dopuszczalne odchyłki

- Całkowita szerokość i wysokość  
Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003 [5], A.3.1, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

| Lp. | Położenie                                 | Szerokość | Wysokość – klasa 2 |
|-----|---|-----------|--------------------|
| 1   | 2   | 3         | 4                  |
| 1   | Oznaczenie znakiem                        |           | H2                 |
| 2   | Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi   | ± 10 mm   | ± 20 mm            |
| 3   | Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną | ± 5 mm    | ± 20 mm            |
| 4   | Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi | ± 3 mm    | ± 10 mm            |

- Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003 [5], A.3.2, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Odchyłki powierzchni skośnej krawężnika

| Lp. |                        | Wysokość – klasa 2 |
|-----|------------------------|--------------------|
| 1   | 2                      | 4                  |
| 1   | Oznaczenie znakiem     | D2                 |
| 2   | Powierzchnie piłowane  | ± 2 mm             |
| 3   | Powierzchnie ciosane   | ± 15 mm            |
| 4   | Powierzchnie obrabiane | ± 5 mm             |

- Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003 [5], A.3.5, powinny być zgodnie z tablicą 4.

Tablica 4. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

| Lp. |                               | Wysokość – klasa 2 |
|-----|-------------------------------|--------------------|
| 1   | 2                             | 4                  |
| 1   | Powierzchnia ciosana          | + 10 mm, - 15 mm   |
| 2   | Powierzchnia z drobną fakturą | + 3 mm, - 3 mm     |

#### 2.2.4. Podlewka pod krawężnik

##### 2.2.4.1. Podlewka z mieszanek niskoskurczowych

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w dalszym ciągu.

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

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [5], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewę podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewę

| Lp. | Właściwości  | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badań wg                            |
|-----|--|------------|--------------------------|--|
| 1   | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  | MPa        | $\geq 9$                 | PN-85/B-04500 [5]                          |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach   | MPa        | $\geq 45$                | PN-85/B-04500 [5]                          |
| 3   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24]  |
| 4   | Skurcz po okresie twardnienia 90 dni   | %          | $\leq 1,0$               | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25] |
| 5   | Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni   | %          | $\leq 0,3$               | Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25] |
| 6   | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150                                    |            |                          | Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3           |

|   |   |             |                                    |   |
|---|---|-------------|------------------------------------|---|
|   | cyklach<br>- ubytek masy<br>- wytrzymałość na zginanie<br>- wytrzymałość na ściskanie | %<br>%<br>% | $\leq 5$<br>$\leq 20$<br>$\leq 20$ | [26]                                      |
| 7 | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność                       | MPa         | $\geq 1,5$                         | Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24] |

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej M-26.01.03 [2].

### 2.2.5. Materiał na kotwy

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania STWiORB M-12.01.00.[2]. Średnica kotew i klasa stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 7.

Tablica 7

| L.p. | Właściwości                                  | Jednostki | Wymagania   | Metoda badania wg           |
|------|--|-----------|-------------|-----------------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | $\geq 3$    | PN-92/B-01814[24]           |
| 2    | Przyczepność do stali                        | MPa       | $\geq 8$    | PN-92/B-01814[24]           |
| 3    | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | $\geq 30$   | PN-81/C-89034[25]           |
| 4    | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | $\geq 45$   | PN-EN ISO 178:1998[26]      |
| 5    | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | $\geq 90$   | PN-EN ISO 604:2000[27]      |
| 6    | Czas żelowania (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75       | PN-EN ISO 2535:2002 (U)[28] |
| 7    | Lepkości dynamiczna                          | MPas      | $\leq 5800$ | PN-EN ISO 2431:1999[39]     |

### 2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

#### 2.2.6.1. Uszczelnienie między krawężnikami

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do 30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

Wymagania dla kitu podano w tablicy 8.

Tablica 8: Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

| L.p. | Właściwości   | Wymagania   | Metody badań                               |
|------|---|---|--|
| 1    | Wygląd zewnętrzny   | masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej                       | PN-B-30152:1997[20]                        |
| 2    | Konsystencja robocza  | masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli | PN-B-30152:1997[20]                        |
| 3    | Penetracja stożkiem w temp. 23°C  | 195±5%  | PN-88/C-04133[21]                          |
| 4    | Spływność w temperaturze 70±2°C, mm-z betonu, po zagruntowaniu  | $\leq 1$  | PN-B-30150:1997[22], szer. Szczeliny 20 mm |
| 5    | Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania | $\geq 0.40$ /zerwanie adhezyjne                                   | PN-B-30152:1997[20]                        |
| 6    | Wydłużenie względne przy zerwaniu, %  | $\geq 600$  | PN-ISO 37:1998[23]                         |

|   |  |                                      |                     |
|---|--|--------------------------------------|---------------------|
| 7 | Odporność na powstawanie rys skurczowych | nie mogą występować rysy i pęknięcia | PN-B-30152:1997[20] |
| 8 | Odporność na niskie temperatury (-35°C)  | nie mogą występować rysy i pęknięcia | *)                  |
| 9 | Odporność na podwyższone temperatury     | nie mogą występować rysy i pęknięcia | **)                 |

\*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152:1997[20] p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997[22] p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  i wilgotność względnej powietrza  $50 \pm 5\%$ , po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze  $-35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

\*\*) Sprawdzenie odporności na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w \*), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze  $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Przed ułożeniem kitu w szczelinę między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy umieścić ściśliwą uszczelkę z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

#### 2.2.6.2. Uszczelnienie między krawężnikiem i betonem kapy

Do uszczelnienia styku między krawężnikiem i płytą chodnikową należy stosować elastyczną masę zalewową.

Materiał powinien charakteryzować się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny)

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować:

- betoniarką do wykonania zaprawy,

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu. Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Na opakowaniu lub w dokumencie dostawy powinny być podane informacje:

- a) petrograficzna nazwa kamienia
- b) handlowa nazwa kamienia
- c) nazwa i adres dostawcy
- d) nazwa i lokalizacja kamieniołomu
- e) tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343:2003 [5]
- f) zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343:2003 [5].

#### 4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,



- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

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

#### **4.4. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej**

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.4. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- Znak CE lub B, numer odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], 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 robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podlewki pod krawężnik,
- wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem (wg STWiORB M-26.01.03[4]),

- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik

#### 5.4.1. Zasady ogólne

Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

#### 5.4.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [11] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

### 5.5. Wykonanie drenażu pod krawężnikiem

Wykonanie drenażu pod krawężnikiem jest przedmiotem STWiORB M.26.01.03 [4].

### 5.6. Kotwy

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

Kotwy wg pktu 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

### 5.7. Ustawienie krawężników

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podsypki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

### 5.8. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Ewentualne ubytki w betonie kapy należy uzupełnić zaprawą niskoskurczową.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypiaszkowane i, jeżeli producent kitu

uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i dociśnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola krawężnika**

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

#### **6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika**

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN 1343:2003 [5], dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicach 2, 3, 4. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać zgodnie z PN-EN 1343:2003 [5], załącznik C.

#### **6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika**

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110 [12],
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755:2002 [13],
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371:2002 [14],
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111 [15],
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372:2001 [11].

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343:2003 [5].

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

#### **6.3.3. Wklejenie kotew**

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.3.4. Ułożenie drenów**

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg STWiORB M.26.01.03 [4].

#### **6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem**

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.2.4.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki:  $\pm 1$  cm,
- dla szerokości podlewki:  $\pm 2$  cm.

Należy skontrolować wykonanie ławy z grysu otoczonego żywicą – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą przestrzeń pod krawężnikiem.

### **6.3.6. Uszczelnienie spoin**

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pkt. 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny między krawężnikami powinny być wypełnione na pełną głębokość.

### **6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika**

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 1$  mm na każdy 1 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 3$  mm na każde 10 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 10 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 3mm,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) zakupionego krawężnika kamiennego wraz z kotwami dla M.28.01.01
- m (metr) ustawionego krawężnika kamiennego dla 28.01.01

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg STWiORB M.26.01.03[4]),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót **M-28.01.01** obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- zakup krawężników kamiennych wraz z kotwami
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewniania Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie podłoża
- wykonanie podlewki z mieszanek niskoskurczowych,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,

- ustawienie krawężnika o ustalonych wymiarach z uwzględnieniem poprawki na trwałe ugięcie przęsła,
- oczyszczenie i wypełnienie spoin między krawężnikami,
- wykonanie uszczelnienia między krawężnikiem i betonem kapy chodnikowej/gzymsowej materiałami uszczelniającymi,
- wykonanie badań wg pkt. 6 STWiORB,
- oczyszczenie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem płatne jest wg STWiORB M.26.01.03.[4]

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                            |
| 2. | M-12.01.00   | Zbrojenie betonu                            |
| 3. | M-30.05.02   | Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych |
| 4. | M-26.01.03   | Dreny dla odwodnienia izolacji              |

### 10.2. Normy

- |     |                        |   |
|-----|------------------------|---|
| 5.  | PN-EN 1343:2003        | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.  |
| 6.  | BN-84/6740-02          | Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur   |
| 7.  | ISO 572-2              | Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych |
| 8.  | PN-86/B-06712          | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 9.  | PN-EN 13880-2:2004 (U) | Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C  |
| 10. | PN-EN 1427:2001        | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula   |
| 11. | PN-EN 12372:2001       | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.   |
| 12. | PN-84/B-04110          | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie   |
| 13. | PN-EN 13755:2002       | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym  |
| 14. | PN-EN 12371:2002       | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności  |
| 15. | PN-84/B-04111          | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 16. | PB/TN-2/3              | Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie   |
| 17. | PB/TN-2/4              | Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie  |
| 18. | PB/TN-2/5              | Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania   |
| 19. | DIN 53505              | Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)                 |
| 20. | PN-B-30152:1997        | Kity budowlane kauczukowe uszczelniające  |
| 21. | PN-88/C-04133          | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym   |
| 22. | PN-B-30150:1997        | Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy  |
| 23. | PN-ISO 37:1998         | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu  |
| 24. | PN-92/B-0814           | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.                                      |
| 25. | PN-81/C-89034          | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu  |
| 26. | PN-EN ISO 178:1998     | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie właściwości podczas zginania   |
| 27. | PN-EN ISO 604:2000     | Tworzywa sztuczne -Oznaczenie właściwości podczas zginania  |

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 28. | PN-EN ISO<br>2535:2002(U) | Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25 <sup>0C</sup> |
| 29. | PN-EN ISO<br>2431:1999    | Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych                                  |
| 30. | PN-85/B-04500             | Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych   |

**M 28.02.03. Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową.**

*Kod CPV:*

**45112000-2**

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.*

---

**1. WSTĘP**

**1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania, odbioru kapy chodnikowej z prefabrykowaną deską gzymsową na obiektach projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB 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 STWiORB mają zastosowanie przy:

- wykonaniu i montażu prefabrykowanych desek gzymsowych,
- wykonaniu płyty chodnikowej „na mokro” z betonu C25/30(B30) zbrojonej stalą A-IIIN i A-I,
- montażu kotew zamocowań balustrad, barier, latarni itp. w betonie płyty chodnikowej.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” [1] oraz STWiORB M.13.01.00[2] pkt 1.4.

**1.4.1. Prefabrykat żelbetowy** – element z betonu uzbrojonego stalą nie sprężającą, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowywania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

**1.4.2. Beton polimerowo-cementowy** – beton otrzymany przez dodanie polimeru do mieszanki betonowej.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”[1] , pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”[1], pkt 2.

**2.2. Prefabrykaty gzymsowe**

Zastosowano prefabrykaty gzymsowe z betonu modyfikowanego polimerami, indywidualnie projektowane. Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni zgodnie z dokumentacją projektową.

**2.2.1. Stal**

Do zbrojenia prefabrykatów należy stosować stal klasy A-IIIN i A-I spełniająca wymagania STWiORB M-12.01.02 [3].pkt.2.

Zbrojenie prefabrykatów powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową z zachowaniem wymiarów i tolerancji podanych w STWiORB M-12.01.02 [3]. Najwłaściwsze jest wykonanie szkieletu zbrojenia na stanowisku zbrojarskim i wstawienie gotowego szkieletu do formy. Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidzianego dokumentacją może wynosić maksimum 5 mm.

**2.2.2. Beton**

Do wykonania prefabrykatów gzymsowych należy zastosować beton klasy C 25/30 (B30) wg STWiORB M-13.01.00.[2] pkt.2 modyfikowany polimerami.

Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu architektonicznego, tj. powierzchnia licowa prefabrykatów powinna być gładka, pozbawiona pęcherzyków powietrza, szwów, raków i powinna mieć jednolitą barwę.

**2.2.3. Beton z dodatkiem polimerów**

Wymagania dla materiałów prefabrykatów powinny być zgodne z tabelą 1:

**Tabela 1** Wymagania dla materiałów prefabrykatów:

| L.p. | Właściwości  | Jednostka | Betonu z dodatkiem polimerów |
|------|--|-----------|------------------------------|
| 1.   | Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie                 | MPa       | > 60                         |
| 2.   | Wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie przy zginaniu | MPa       | > 9                          |
| 3.   | Nasiąkliwość   | %         | < 1                          |
| 4.   | Stopień mrozoodporności                                |           | >F 150                       |
| 5    | Porowatość   | %         |                              |
| 6    | Twardość wg Brinella                                   | MPa       |                              |
| 7    | Ścieralność na tarczy Boehmego                         | cm        |                              |

#### 2.2.4. Wymiary prefabrykatów

Wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancjami podanymi w tabeli 2:

**Tabela 2** Tolerancje wykonania prefabrykatów żelbetowych

| L.p. | Właściwości   | Jednostka | Wymagania                         | Badanie wg         |
|------|---|-----------|-----------------------------------|--------------------|
| 1    | Odchyłki długości elementów   | mm        | $\leq 3$                          | PN-B-11213:1997[5] |
| 2    | Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów  | mm        | $\leq 2$                          |                    |
| 3    | Odchyłki prostoliniowości   | mm        | $\leq 2$<br>$\leq 1/500$ długości |                    |
| 4    | Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju | mm        | $\leq 2$<br>$\leq 1/500$ długości |                    |
| 5    | Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów betonowych widocznych po wbudowaniu | mm        | $\leq 1$                          |                    |

#### 2.2.5. Uszczelnienie styku między prefabrykatem gzymsowym i betonem gzymsu oraz między prefabrykatami gzymsowymi

Do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatem gzymsu i betonem płyty chodnikowej/gzymsowej oraz między prefabrykatami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

Wymagania dla kitu podano w tablicy 3

Tablica 3: Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

| L.p. | Właściwości   | Wymagania   | Metody badań                               |
|------|---|---|--|
| 1    | Wygląd zewnętrzny   | masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej                       | PN-B-30152:1997[8]                         |
| 2    | Konsystencja robocza  | masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli | PN-B-30152:1997[8]                         |
| 3    | Penetracja stożkiem   | $195 \pm 5\%$   | PN-88/C-04133[9]                           |
| 4    | Spływność w temperaturze $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , mm-z betonu, po zagruntowaniu                     | $\leq 1$  | PN-B-30150:1997[10], szer. Szczeliny 20 mm |
| 5    | Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania | $\geq 0.40$ /zerwanie adhezyjne                                   | PN-B-30152:1997[8]                         |
| 6    | Wydłużenie względne przy zerwaniu, %  | $\geq 600$  | PN-ISO 37:1998[11]                         |
| 7    | Odporność na powstawanie rys skurczowych  | nie mogą występować rysy i pęknięcia                              | PN-B-30152:1997[8]                         |
| 8    | Odporność na niskie temperatury ( $-35^{\circ}\text{C}$ )   | nie mogą występować rysy i pęknięcia                              | *)   |



|   |                                      |                                      |       |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| 9 | Odporność na podwyższone temperatury | nie mogą występować rysy i pęknięcia | **) ) |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|

\*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152:1997[8] p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997[10] p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  i wilgotność względnej powietrza  $50 \pm 5\%$ , po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze  $-35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

\*\*) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w \*), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze  $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Należy stosować materiał, który jest oznakowany znakiem CE lub B, i dla którego Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Do uszczelnienia styku między prefabrykatem gzymsu i betonem płyty chodnikowej/gzymsowej należy stosować elastyczną masę zalewową.

Materiał powinien charakteryzować się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny)

### 2.3. Materiały do wykonania płyty chodnikowej „na mokro”

Do wykonania płyty chodnikowej na mokro należy stosować stal A-I i A-IIIN wg STWIORB M-12.01.00[3] pkt.2. oraz beton C 25/30 (B30) wg STWIORB M-13.01.00[2], pkt.2.

### 2.4. Materiały do wykonania kotew barier, balustrad, latarni itp

Materiały do wykonania kotew barier, balustrad, latarni itp. – wg STWiORB M-15.01.01.[4], pkt.2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w “Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Formy do wykonania prefabrykatów

Formy do produkcji elementów prefabrykowanych powinny spełniać następujące warunki:

- dokładność wykonania formy i jej wytrzymałość we wszystkich kierunkach powinna zapewnić zachowanie zaprojektowanego kształtu i wymiarów elementu określonego w projekcie z zachowaniem tolerancji podanych w pkt.2.
- wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo oczyścić i posmarować środkiem zabezpieczającym przed przyczepnością betonu, lecz nie oddziałującym szkodliwie na beton i stal zbrojeniową.
- konstrukcja formy powinna pozwalać na łatwe rozformowanie elementu i nie powodować jego uszkodzenia.
- forma powinna być zaopatrzona w system wibratorów zapewniający uzyskanie jednolitego stopnia zagęszczenia betonu w całym elemencie oraz nie powodujący rozsegregowania składników masy betonowej w trakcie jej zagęszczania.
- w przypadku formy wiotkiej winna być ona ustawiona na sztywnym podłożu, gwarantującym utrzymanie wymaganych parametrów prefabrykatów.

### 3.3. Sprzęt do montażu prefabrykatów

Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera..

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i posiadać aktualne i ważne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania. Maszyniści muszą posiadać ważne zezwolenia uprawniające ich do obsługi sprzętu.

Konieczne jest stosowanie sprzętu pomocniczego, warunkującego bezpieczne wykonanie robót, i tak:

- a) haki stosowane przy robotach montażowych powinny być:
  - atestowane i dostosowane do ciężaru montowanych elementów. Stosowanie haków żeliwnych i stalowych jest zabronione Nie dopuszcza się również stosowania haków spawanych,

- wyposażone w urządzenia zamykające gardziel haka. Nie dopuszcza się stosowania haków, w których wymiary gardzieli zwiększyły się więcej niż o 10%
- b) zawiesia powinny spełniać następujące wymagania:
  - powinny być wykonane z materiałów atestowanych,
  - zabrania się stosowania lin z utworzonymi na nich węzłami oraz lin połączonych ze sobą za pomocą węzłów,
  - pętle zawiesi wykonanych z lin powinny być ze sobą łączone przez splatanie i zaciskanie, a lina musi być zabezpieczona przed deformacją i przecieraniem,
  - zakończenie lin nie może kaleczyć rąk pracowników montażowych,
  - dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielociągowych powinno być dostosowane do wielkości kąta wierzchołkowego między cięgnami i powinno wynosić:
    - 90% - przy kącie 45°,
    - 70% - przy kącie 90°
    - 50% - przy kącie 120° dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.
  - kąt rozwarcia nie może być większy od 120°;
  - w przypadku użycia dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym, łączne ich obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidzianego dla jednego zawiesia.

### **3.4. Sprzęt do wykonania płyty chodnikowej na mokro**

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg STWiORB M-12.01.00[3] pkt.3.

Do wykonania robót betoniarskich należy stosować sprzęt wg STWiORB M-13.01.00[2] pkt.3.

### **3.5. Sprzęt do montażu kotew barier, balustrad, latarni itp.**

Do montażu kotew barier, balustrad, latarni itp. Należy stosować sprzęt wg STWiORB M-15.01.01.[4] pkt.3.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w "Wymagania ogólne" [1], pkt 4.

### **4.2. Transport i składowanie prefabrykatów**

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej sił wewnętrznych.
- Na okres transportu elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych, zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Na każdym elemencie należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:
  - - oznaczenie
  - - nazwę i adres producenta
  - - nazwę wyrobu
  - - datę produkcji
  - - przeznaczenie produktu
  - - opis środków ostrożności

### **4.3. Transport materiałów do uszczelniania styków między prefabrykatem gzymsowym i zabudową chodnikową**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer PN lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

#### **4.5. Transport materiałów do wykonania płyty chodnikowej „na mokro”**

Transport materiałów do wykonania robót zbrojarskich – wg STWiORB M-12.01.00[3] pkt.4.

Transport materiałów do wykonania robót betoniarskich – wg STWiORB M-13.01.00[2] pkt.4.

#### **4.6. Transport materiałów do montażu kotew**

Transport materiałów do montażu kotew – wg STWiORB – M-15.01.01.[4] pkt.4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w “Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

#### **5.2. Montaż prefabrykatów gzymsowych**

##### **5.2.1 Projekt montaż prefabrykatów**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt montażu prefabrykatów. W projekcie winno się znaleźć:

- uzasadnienie dobranej metody montażowej,
- metoda montażu,
- projekt pomostów i podestów roboczych i wszelkich konstrukcji pomocniczych koniecznych do wykonania robót,
- rozwiązanie zagadnienia bezpieczeństwa pracy.

##### **5.2.2. Montaż prefabrykatów**

Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.

Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu gzymsowego z betonem wylewanym „na mokro” powinno być oczyszczone i wyprostowane.

W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”.

Z powierzchni prefabrykatów gzymsowych stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą.

W trakcie montażu prefabrykatów powinny być spełnione warunki:

- montaż prefabrykatów powinien być prowadzony na podstawie projektu montażu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera,
- urządzenia pomocnicze używane przy montażu muszą być atestowane,
- prowadzenie robót montażowych jest zabronione przy szybkości wiatru  $> 10$  m/sek oraz przy złej widoczności (zmierzch, mgła i pora nocna), jeżeli miejsce pracy nie jest zabezpieczone w oświetlenie o natężeniu światła co najmniej 50 luksów.
- elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszek dopiero po ich zamontowaniu,
- podnoszenie i przemieszczanie wraz z elementami prefabrykowanymi jednocześnie innych przedmiotów i ludzi jest zabronione.
- prawidłowość podwieszenia elementu na haku należy kontrolować po podniesieniu go na wysokość nie większą niż 0,50 m.

##### **5.2.3. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Ewentualne ubytki w betonie kapy należy uzupełnić zaprawą niskoskurczową.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypłukane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i docięnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

### **5.3. Wykonanie płyty chodnikowej „na mokro”**

Wykonanie robót zbrojarskich – wg STWiORB M-12.01.00[3] pkt.5.

Wykonanie robót betoniarskich – wg STWiORB M-13.01.00[2] pkt.5.

### **5.4. Montaż kotew do zamocowania balustrad, barier, latarni itp**

Montaż kotew do zamocowania balustrad, barier, latarni itp. Wg STWiORB M-15.01.01.[4] pkt.5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”[1], 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. 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.

### **6.3. Kontrola wykonania i montażu elementów prefabrykowanych**

#### **6.3.1. Kontrola prefabrykatów**

Badania elementów prefabrykowanych obejmują:

- sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt.2.
- sprawdzenie cech zewnętrznych prefabrykatów,

#### **6.3.1.1. Sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt.2.**

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi atest producenta dla elementów prefabrykowanych, w którym są wyspecyfikowane:

- data wystawienia
- nazwa i adres producenta
- lista właściwości objętych atestem
- opis badań prefabrykatów i wyniki badań
- podpis osoby przeprowadzającej testy

Właściwości prefabrykatów wg atestu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

#### **6.3.1.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

Sprawdzenie cech zewnętrznych na budowie obejmuje:

##### **a) ocenę wizualną**

Powierzchnia prefabrykatu powinna być sprawdzana pod względem uszkodzeń, pustek, spękań i obecności ciał obcych. Powierzchnia elementu powinna spełniać wymagania podane w pkt. 2.2.2.

##### **b) sprawdzenie wymiarów.**

Równość powierzchni prefabrykatów, szczyrby i uszkodzenia należy oceniać zgodnie z zasadami normy PN-B-11213-1997[5]. Wyniki kontroli należy porównać z wymaganiami niniejszej STWiORB, pkt.2.2.3.

Kształt i wymiary należy sprawdzać z dokładnością do 1 mm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów**

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:

- a) wizualną ocenę jakości robót,
- b) sprawdzenie szerokości spoin między prefabrykatami gzymsowymi (prefabrykaty należy montować w styk, kit musi całkowicie wypełniać spoinę),
- c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (Odchylenia mierzone łata o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 3 mm)
- d) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm).

### **6.4. Sprawdzenie wykonania płyty chodnikowej „na mokro”**

Kontrola robót zbrojarskich – wg STWiORB M-12.01.00[3] pkt.6.

Kontrola robót betonarskich – wg STWiORB M-13.01.00[2] pkt.6.

#### **6.5. Kontrola montażu kotew dla zamocowania barier, balustrad, latarni itp.**

Kontrola montażu kotew dla zamocowania barier, balustrad, latarni itp. – eg STWiORB M-15.01.01.[4] pkt.6.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiaru M-28.02.03 są:

-  $m^3$  (metr sześcienny) dostarczonego prefabrykatu gzymsowego o określonych wymiarach wykonanego zgodnie z dokumentacją projektową

-  $m^3$  (metr sześcienny) zamontowanego prefabrykatu gzymsowego -  $m^3$  (metr sześcienny) betonu klasy C 25/30 (B30) w płycie chodnika wykonywanej „na mokro”

- kg (kilogram) stali w kotwach dla mocowania barier, balustrad itp.,

- kg (kilogram) stali zbrojeniowej w płycie chodnika „na mokro”

Z objętości nie potrąca się otworów do zamocowania balustrad, barier, czy kanałów kablowych o powierzchni przekroju mniejszym od  $0.01 m^2$ .

### **8. Odbiór robót**

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

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

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

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

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa **M-28.02.03** “KAPY CHODNIKOWE Z PREFABRYKOWANĄ DESKĄ GZYMSOWĄ” obejmuje:

- zakup i dostarczenie na plac budowy prefabrykatów gzymsowych
- roboty pomiarowe przygotowawcze,
- dostarczenie przez Wykonawcę projektu montażu prefabrykatów,
- wykonanie niezbędnych pomostów roboczych, deskowania i wszelkich urządzeń pomocniczych do wykonania robót,
- montaż pref. desek gzymsowych z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu,
- wykonanie połączeń montażowych,
- osadzenie kotew (lub pozostawienie wgłębień) do zamocowania balustrad, barier, czy latarni,
- zabetonowanie kapy wraz z pielęgnacją betonu,
- wykonanie uszczelnienia masą uszczelniającą połączenia pref. deski gzymsowej z płytą chodnikową oraz skrzydełek z płytą chodnikową,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- uporządkowanie terenu budowy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie zbrojenia,
- uporządkowanie terenu budowy,

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| 1. D-M-00.00.00. | Wymagania ogólne           |
| 2. M-13.01.00.   | Beton konstrukcyjny        |
| 3. M-12.01.00.   | Zbrojenie betonu           |
| 4. M-15.01.01    | Instalacja urządzeń obcych |

#### **10.1. Normy**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 5. PN-B-11213:1997  | Materiały kamienne-Elementy kamienne: krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.                  |
| 6. PN-85/B-04500    | Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych                              |
| 7. PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonów  |
| 8. PN-B-30152:1997  | Kity budowlane kauczukowe uszczelniające  |
| 9. PN-88/C-04133    | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym |
| 10. PN-B-30150:1997 | Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy                                      |
| 11. PN-ISO 37:1998  | Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu    |

#### **10.2. Inne**

12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”
13. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
14. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.

## M 28.05.05. Bariero - poręczce.

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych barier mostowych montowanych na obiektach inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem montażu stalowych barier mostowych jednostronnych na obiektach inżynierskich.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

- 1.4.1. Bariera ochronna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego umieszczane na obiekcie, stosowane w celu zapobieżenia zjechaniu pojazdu z obiektu lub korony drogi lub na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu.
- 1.4.2. Barieroporęcz - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego umieszczane na obiekcie, stosowane w celu zapobieżenia zjechaniu pojazdu oraz spadnięciu pieszego z obiektu do przeszkody.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### 2.2. Bariery stalowe

##### 2.2.1. Materiały do wykonania barier stalowych

Należy stosować bariery, które są oznakowane znakiem „CE” lub „B” i mają raporty z przeprowadzonych prób zderzeniowych wg PN-EN 1317-1:2001 [10] i PN-EN 1317-2:2001 [11]. Poziom powstrzymywania „H” należy dostosować do projektowanej prędkości i średniego dobowego natężenia ruchu pojazdów ciężarowych na drodze. Natomiast szerokość pracującą „W” należy określić wg dokumentacji projektowej poszczególnych obiektów przyjmując minimalny poziom intensywności zderzenia „B”.

Należy stosować bariery, dla których gwarantowany okres użytkowania jest nie krótszy niż 20 lat, przy czym przez pojęcie „gwarantowany okres użytkowania” nie należy rozumieć jako gwarancja dana przez producenta czy Wykonawcę, lecz jako wymóg zastosowania takich materiałów, rozwiązań i jakości wykonania, które zapewnią bezawaryjny okres eksploatacji przy normalnych warunkach użytkowania i zapewnieniu odpowiedniego poziomu utrzymania.

Elementy barier powinny być wykonane zgodnie z aprobatą techniczną.

W zagłębieniu taśmy profilowanej barier stalowych należy umieścić elementy odblaskowe U-1c barwy czerwonej po prawej stronie jezdni i barwy białej po stronie lewej.

Elementy odblaskowe U-1c powinny być okrągłe o średnicy min. 50 mm lub prostokątne albo trapezowe o wymiarach dostosowanych do profilu zagłębienia bariery metalowej i minimalnej powierzchni odblaskowej 20 cm<sup>2</sup>. Profile stalowe powinny być wykonane ze stali o właściwościach nie gorszych niż S235JR wg PN-EN 10025-1 [9]. Kotwy barier powinny być wykonane zgodnie z STWiORB M.15.01.01. [2]. Pkt.2.

Prowadnica bariery powinna spełniać wymagania PN-EN 10162 [5].

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchylek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

### 2.2.2. Ochrona antykorozyjna

Wszystkie elementy stalowe barier powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000 [8] w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat.

Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków.

### 2.2.3. Zaprawa niskoskurczowa

Jako podlewkę uszczelniającą pod podstawę słupka bariery należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

| Lp. | Właściwości   | Jednostka   | Wymagania                          | Metoda badań wg                               |
|-----|---|-------------|------------------------------------|---|
| 1   | 2   | 3           | 4                                  | 5   |
| 1   | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach   | MPa         | $\geq 9$                           | PN-85/B-04500 [12]                            |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  | MPa         | $\geq 45$                          | PN-85/B-04500 [12]                            |
| 3   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku  | MPa<br>MPa  | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$           | Procedura badawcza<br>IBDiM nr PB-TM-X3 [15]  |
| 4   | Skurcz po okresie twardnienia 90 dni  | %           | $\leq 1,0$                         | Procedura badawcza<br>IBDiM nr TWm-31/97 [16] |
| 5   | Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni  | %           | $\leq 0,3$                         | Procedura badawcza<br>IBDiM nr TWm-31/97 [16] |
| 6   | Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach<br>- ubytek masy<br>- wytrzymałość na zginanie<br>- wytrzymałość na ściskanie | %<br>%<br>% | $\leq 5$<br>$\leq 20$<br>$\leq 20$ | Procedura badawcza<br>IBDiM Nr SO-3 [17]      |
| 7   | Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność   | MPa         | $\geq 1,5$                         | Procedura badawcza<br>IBDiM nr PB-TM-X3 [15]  |

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót barier stalowych

Bariery należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów bariery, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

Do wykonania zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką.

Sprzęt do wykonania kotew – wg STWiORB M-15.01.01.[2], pkt.3.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport kotew – wg STWiORB M-15.01.01.[2], pkt.4.

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

Transport konstrukcji barier może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem. Elementy



montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Prowadnice i pasy profilowe powinny być magazynowane i transportowane zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 10142[6] i PN-EN 10147[7].

Prowadnice i pasy profilowe powinny być cechowane indywidualnie lub w wiązce następującymi danymi:

- wymiary kształtownika
- gatunek stali i kategoria jakości
- informacja wskazująca, że kształtowniki zostały wykonane i zbadane na podstawie normy EN 10162:2003 [5]
- nazwa lub znak wytwórcy
- kod produkcyjny
- określenie zewnętrznej jednostki badawczej

Ładunek i rozładunek elementów barier powinien odbywać się za pomocą dźwigów lub ręcznie. W czasie rozładunku i ładunku elementy barier powinny być zabezpieczone przed wymieszaniem. W czasie transportu elementy barier powinny być chronione przed zniszczeniem powłoki antykorozyjnej i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej**

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr normy.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

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

#### **5.2. Montaż barier stalowych**

##### **5.2.1. Osadzanie słupków**

Do osadzenia słupków barier wykorzystuje się kotwy stalowe utwierdzone w kapie (płyce chodnikowej) i płycie pomostu. Usytuowanie kotew pokazane jest na rysunku „Bariera energochłonna”.

Przed osadzeniem słupków należy skontrolować usytuowanie kotew. Dopuszczalne odchyłki od położenia zaprojektowanego wzdłuż i w poprzek wiaduktu wynoszą  $\pm 1$  cm.

Przy osadzaniu słupka bariery na kotwach należy umieszczać między dolną płytą słupka, a płytą (kapą) przekładkę z papy o wymiarach dolnej płyty słupka. Dodatkowo powierzchnię styku dolnej płyty słupka z płytą należy uszczelnić przez nałożenie masy uszczelniającej (np. masy poliuretanowej).

W przypadku gdy po nałożeniu płyty na kotwy i dociśnięciu jej do płyty słupki nie stoją w pozycji pionowej należy stosować podkładki różnej grubości w celu nadania słupkom pozycji pionowej.

Po spionowaniu słupków można przykręcać nakrętki na kotwy.

Tolerancje osadzenia słupków:

- dopuszczalna odchyłka odległości między sąsiednimi słupkami po ich zmontowaniu wynosi  $\pm 11$  mm.
- dopuszczalna różnica wysokości słupków wynosi  $\pm 6$  mm.

##### **5.2.2. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny

odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Nad dylatacjami należy zwrócić uwagę na zamontowanie prowadnic dylatacyjnych.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z Dz.U. Nr 220 (załącznik 4). Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariery.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariery.

### **5.2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000 [7], zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

### **5.2.4. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej**

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [13] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

## **5.3. Roboty wykończeniowe**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów bariery (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów bariery należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności bariery).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola wykonania bariery stalowej**

W czasie wykonywania robót sprawdza się zgodność montowanych bariery z dokumentacją projektową i zaleceniami SST pkt 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla M-28.05.05 są:

- kg (kilogram) dostarczonej bariery ochronnej
- m (metr) zamontowanej bariery ochronnej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt.8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa **M-28.05.05** "BARIERO-PORĘCZE" obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie barier ochronnych na budowę,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- montaż kotew zgodnie z STWiORB M-15.01.01.[2], pkt.9,
- montaż słupków bariery,
- montaż prowadnicy i pozostałych elementów barieroporęczy zgodny z geometrią obiektu,
- przymocowanie elementów odbłaskowych,
- wyregulowanie dylatacji bariery,
- wykonanie uszczelnień podstaw słupków,
- wykonanie i naprawa powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- oczyszczenie terenu robót,
- zakłady, ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- |                |   |
|----------------|---|
| 1.D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                            |
| 2. M.15.01.01  | Instalacja urządzeń obcych                  |
| 3. M-13.01.00  | Beton konstrukcyjny                         |
| 4. M.30.05.02  | Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych |

### 10.2. Normy

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 5. PN-EN 10162         | Kształtowniki stalowe gięte na zimno. Warunki techniczne odstawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.                       |
| 6.PN-EN 10142:1993     | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy |
| 7.PN-EN 10147:2000     | Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy                                |
| 8. PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.                                  |
| 9. PN-EN 10025-1       | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki dostawy  |
| 10. PN-EN 1317-1:2001  | Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań  |
| 11. PN-EN 1317-2:2001  | Systemy ograniczające drogę. Część 2:Klasydziałania, kryteria badań zderzeniowych   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| 12.PN-85/B-04500     | i metody badań barier ochronnych   |
| 13.PN-EN 1008:2004   | Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych   |
| 13a PN-B-02356.      | Woda zarobowa do betonów   |
|                      | Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu  |
| 13b BN-80/6775-03.01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |

## **10.2. Inne dokumenty**

14. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych”, GDDP, maj 1994
15. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
16. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
17. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie.

---

**1.    WSTĘP**

**1.1.   Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasyпки za przyczółkami obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

**1.2.   Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem zasyпки przyczółka gruntem niespoistym.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

**1.4.   Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

Określenia podstawowe – wg M 11.01.04 [2].

**1.5.   Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

**2.    MATERIAŁY**

**2.1.   Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania zasyпки wykopów fundamentowych należy stosować grunt wg M 11.01.04 [2] pkt 2.2.1.

**3.    SPRZĘT**

**3.1.   Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

**3.2.   Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania zasyпки gruntem spoistym i niespoistym należy stosować sprzęt wg M 11.01.04 [2] pkt.3.

**4.    TRANSPORT**

**4.1.   Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

**4.2.   Transport materiałów**

Transport niespoistego wg STWiORB M 11.01.04 [2] pkt.4.

**5.    WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.   Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

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

**5.2.   Wykonanie zasyпки**

Wykonanie zasyпки – wg STWiORB M 11.01.04 [2] pkt.5

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 [1] „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 pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. 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.

### **6.3. Kontrola wykonania zasypki za przyczółkami**

Kontrola wykonania zasypki gruntem niespoistym lub spoistym – wg M 11.01.04 [2] pkt.6

- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia podłoża,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zasypiania gruntem niespoistym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór zasypki wg M 11.01.04 [2] pkt.8

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektu roboczego,
- prace pomiarowe,
- dostarczenie i wbudowanie gruntu niespoistego warstwami wraz z odpowiednim ich zagęszczeniem,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót z odpadów materiałowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

[1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

[2]. M 11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**M 29.03.05. Stożki przyczółków.**

**Kod CPV:**

**45112000-2**

**Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stożków przyczółków obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

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

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem stożków przyczółków gruntem niespoistym.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

Określenia podstawowe – wg STWiORB M-11.01.04[2] pkt.1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania stożków przyczółków należy stosować grunt niespoisty wg STWiORB M-11.01.04[2] pkt.2.2.2.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania zasyпки gruntem nie spoistym należy stosować sprzęt wg STWiORB M-11.01.04[2] pkt.3.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport gruntu g STWiORB M-11.01.04[2] pkt.4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

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

### **5.2. Wykonanie zasyпки stożków przyczółków**

Wykonanie stożków przyczółków z gruntu niespoistego – wg STWiORB M-11.01.04[2] pkt.5

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. 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.

### **6.3. Kontrola wykonania stożków przyczółków**

Kontrola wykonania zasypki stożków przyczółków – wg STWiORB M-11.01.04[2] pkt.6

## **7. OBMAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla M-29.03.05 jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zasypki gruntem niespoistym stożka

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór zasypki z gruntu niespoistego – wg STWiORB M-11.01.04[2] pkt.8

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

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

Cena wykonania robót **M-29.03.05** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wbudowanie gruntu niespoistego warstwami w nasyp wraz z odpowiednim zagęszczeniem i uformowaniem (nadaniem projektowanych kształtów) stożków nasypu,
- uporządkowanie terenu robót,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M.11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.



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

**M 29.03.06      Wykonanie wykopów.**

*Kod CPV:*

**45112000-2      Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

---

## **11.    WSTĘP**

### **11.1.   Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

### **11.2.   Zakres stosowania STWiORB**

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

### **11.3.   Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót wg STWiORB M 11.01.01 [9] pkt 1.3.

### **11.4.   Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

### **11.5.   Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5 oraz w M 11.01.01 [9] pkt 1.5.

## **12.    MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące materiałów wg STWiORB M 11.01.01 [9] pkt 2.

## **13.    SPRZĘT**

### **13.1.   Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3

### **13.2.   Sprzęt do wykonania wykopów**

Sprzęt do wykonania wykopów wg M 11.01.01 [9] pkt 3.

## **14.    TRANSPORT**

### **14.1.   Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

### **14.2.   Transport gruntu**

Transport gruntu wg STWiORB M 11.01.01 [9] pkt 4.

## **15.    WYKONANIE ROBÓT**

### **15.1.   Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5 oraz M 11.01.01 [9] pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [3].

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

## **16.    KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

### **16.2.   Program badań**

Program badań wg M 11.01.01 [9] pkt 6.2.

## **17. OBMIAR ROBÓT**

### **17.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **17.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopanego gruntu w stanie rodzimym, w wykopie szerokoprzestrzennym lub w ściankach szczelnych - zgodnie z dokumentacją projektową.

## **18. ODBIÓR ROBÓT**

### **18.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **18.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających wg M 11.01.01 [9] pkt 8.2.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **19.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej wg M 11.01.01 [9] pkt 9.2.

## **20. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **20.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

[8]. DM 00.00.00 Wymagania ogólne

[9]. M 11.01.01 Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym.

### **20.2. Normy**

[10]. PN-EN 10248:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.

[11]. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa.

[12]. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

[13]. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[14]. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

[15]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

[16]. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowskładowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.

[17]. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia,

[18]. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

[19]. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

## M 29.03.07 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów.

Kod CPV:

45112000-2 Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

### 11. WSTĘP

#### 11.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i wykonaniem skarp w związku z budową mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### 11.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 11.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasypek. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach ziemnych.

Zakres robót wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 1.3.

#### 11.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1 oraz STWiORB M 11.01.04 pkt 1.4.

#### 11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 12. MATERIAŁY

#### 12.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach.

#### 12.2. Materiały do wykonania robót

Wymagania dotyczące materiałów wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 2.2.

### 13. SPRZĘT

#### 13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 13.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 3.2.

### 14. TRANSPORT

#### 14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 14.2. Transport materiałów

Transport wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 4.

### 15. WYKONANIE ROBÓT

#### 15.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998 [2]

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia

Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

**15.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie robót wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 5.

**16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**16.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

Kontrola jakości robót wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 6.

**17. OBMIAR ROBÓT**

**17.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

**17.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasypki wykopu, wykonanego nasypu oraz wykonanego stożka przyczółka.

**18. ODBIÓR ROBÓT**

**18.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

**18.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

**19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

**19.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania zasypki lub nasypu wg STWiORB M 11.01.04 [9] pkt 9.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

**20. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**20.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

[8]. DM 00.00.00 Wymagania ogólne

[9]. M 11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.

**20.2. Normy**

[10]. PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

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

**M 29.05.01.      Płyty przejściowe.**

**Kod CPV:**

**45112000-2**

***Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.***

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem płyt przejściowych przy obiektach inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

### **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 STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu płyt przejściowych w deskowaniu i obejmują:

- wykonanie betonu płyty przejściowej w deskowaniu,
- wykonanie zbrojenia płyty przejściowej,
- wykonania deskowania,
- wykonanie betonu wyrównawczego pod płytą,
- wykonanie betonu ochronnego izolacji płyty.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według STWiORB M.12.01.00.[1], M.13.01.00.[2], M.13.02.00.[3], pkt.1.4..

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

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.12.01.00.[1], M.13.01.00.[2], M.13.02.00.[3], pkt.1.5..

## **2. MATERIAŁY**

Materiały:

- Beton płyt przejściowych klasy C 25/30 (B30) wg STWiORB M.13.01.00 [2] pkt.2.. Klasa ekspozycji dla betonu płyt wg PN-EN 206-1[4]: XA1+XC2
- Beton podłoża klasy C 12/15 (B15) wg STWiORB M.13.02.00 [3], pkt.2.
- Stal klasy A-IIIN i A-I wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.2.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[2], pkt.3.
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.3.

## **4. TRANSPORT**

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[2], pkt.4
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[3], pkt.4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

- Wykonanie mieszanki betonowej płyt przejściowych i jej ułożenia - wg STWiORB M.13.01.00[2], pkt.5
- Wykonanie mieszanki betonowej do wykonania warstwy wyrównawczej - wg STWiORB M.13.02.00.[3] pkt.5
- Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.13.01.00 [2] pkt.6.

- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej do wykonania warstwy wyrównawczej należy wykonać wg STWiORB M.13.02.00. [3], pkt.6.
- Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.6.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi dla M.29.05.01 są:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu C 25/30 (B30) w konstrukcji płyty
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.13.01.00 [2], pkt.8
- Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.8

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania **M.29.05.01.11** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- przygotowanie podłoża,
- wyrównanie do odpowiedniego profilu wcześniej zagęszczonego nasypu z ewentualnym jego dogęszczeniem,
- wykonanie podbudowy płyty przejściowej i betonu ochronnego izolacji z betonu C12/15 [B-15] wg STWiORB M.13.02.00.[3], pkt.9,
- wykonanie deskowania,
- zabetonowanie wraz z pielęgnacją betonu płyty przejściowej C25/30 [B-15] wg STWiORB M.13.01.00.[1], pkt.9,
- rozebranie deskowania,
- uporządkowanie terenu robót,

Cena wykonania **M.29.05.01.69** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- wykonanie zbrojenia płyt przejściowych - wg STWiORB M.12.01.00.[1], pkt.9,
- uporządkowanie terenu robót,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M.12.01.02 Zbrojenie betonu
2. M.13.01.00 Beton konstrukcyjny
3. M.13.02.00 Beton niekonstrukcyjny

### 10.2. Normy

4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## M 29.10.01. Schody na skarpie dla obsługi.

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru schodów skarpowych przy obiektach inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu prefabrykowanych schodów przeznaczonych dla służby utrzymaniowej, położonych na skarpach obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

##### 1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

$S_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [5], w gramach na centymetr sześcienny,

$S_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481[6], w gramach na centymetr sześcienny.

**1.4.2. Schody** - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

**1.4.3. Bieg** - wydzielona część schodów składająca się co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

**1.4.4. Stopień** - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

**1.4.5. Balustrada** - pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania schodów

Do wykonania schodów skarpowych należy stosować materiały, jak poniżej.

##### 2.2.1. Stopnie prefabrykowane

###### 2.2.1.1. Beton i jego składniki

Stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy B30 (C 25/30) wg STWiORB M.13.01.00 [2].

Beton w stopniach powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

| L.p. | Właściwości                    | Jednostki | Wymagania | Metody badań według |
|------|--------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| 1    | Klasa betonu                   | -         | B30       | PN-88/B-06250[7]    |
| 2    | Nasiąkliwość                   | %         | ≤5,0      | PN-88/B-06250[7]    |
| 3    | Wodoprzepuszczalność           | -         | W6        | PN-88/B-06250[7]    |
| 4    | Mrozoodporność                 | -         | F100      | PN-88/B-06250[7]    |
| 5    | Ścieralność na tarczy Boehmego | mm        | ≤3,5      | PN-84/B-04111[12]   |

#### 2.2.1.2. Stal

Do zbrojenia stopni należy stosować stal klasy A-I wg ST M-12.01.00.[3].

#### 2.2.1.3. Elementy prefabrykowane stopni

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm

- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max. 3, długość max. 20 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-80/B-10021[13].

Tolerancje wykonania prefabrykatów:

- grubość: ±3mm,
- szerokość: ±3mm,
- długość: ±10mm.

W prefabrykach stopni w wytwórni powinny zostać wykonane gniazda dla zamocowania balustrady.

Każda partia elementów prefabrykowanych powinna mieć atest Wytwórcy, potwierdzający jakość produktu.

#### 2.2.2. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x75 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 (C25/30) wg STWiORB M.13.01.00 [2].

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta i deklarację zgodności.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

na długości ± 8 mm,

na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,

szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)- niedopuszczalne.

szczyrby i uszkodzenia krawędzi ograniczających pozostałe powierzchnie:

- liczba max.: 2

- długość max.: 20 mm

- głębokość max.: 5 mm

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-96/B-11113:1996[14] i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002[9].

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004[11].

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[9]

piasek wg PN-79/B-06711[8]

woda wg PN-EN 1008:2004 [11]

#### 2.2.3. Ława żwirowa

Żwir na ławę żwirową powinien spełniać wymagania PN-B-11111 [15]

#### 2.2.4. Ława żwirowo-cementowa

Należy stosować mieszankę cementu i żwiru w stosunku 1:4 ze żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111 [15] i



cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002[9].  
Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004[11].

### **2.2.5. Podwalina schodów**

Materiał na ławę z oporem – beton klasy B15 (C 12/15) wg ST M-13.02.00.[4]

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1[9] i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-79/B-06711[8].

### **2.2.6. Balustrada**

Balustrada powinna być wykonana z rur ze stali R35, wg PN-80/H-74219[16] lub równoważnej wg PN-EN 10025-2[17].

Elementy stalowe balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000 [19]. Słupki balustrad powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie. Dodatkowo elementy stalowe powinny być pokryte powłokami malarskimi stosowanymi na powierzchni ocynkowane ogniowo zgodnie z STWiORB M-14.01.02[4a], pkt.2.5.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy.

Sprzęt do wykonania robót betonowych- wg STWiORB M.13.01.00.[2]

Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport mieszanki betonowej do wykonania fundamentów balustrady - wg STWiORB M.13.01.00[2], pkt.4.

Transport elementów balustrady - dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Transport kruszyw - kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i mieszaniem z innymi frakcjami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], 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 robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie podbudowy pod schody,
- ułożenie stopni prefabrykowanych,
- wykonanie obrzeża,
- wykonanie balustrady,
- roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:  
ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,  
określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **5.4. Wykonanie koryta pod schody**

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ławę żwirowo-cementową pod stopień podwalinowy. Dno koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1.0$  wg Proctora.

Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

#### **5.5. Ułożenie ławy pod schody**

Ławę żwirowo-cementową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pkt.5.4.

Grubość ławy (podsypki) powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę żwirowo-cementową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio zwilżonym podłożu.

#### **5.6. Wykonanie podwaliny pod stopnie**

Ławę betonową należy układać w wykopie o wymiarach 60x50 cm. Podłoże wykopu powinno być zagęszczone zgodnie z pkt.5.4.

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grub. 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławę i opór. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami STWiORB - M.13.02.00.[4] pkt.5.

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grub. 4 cm i ustawić pierwszy stopień prefabrykowany do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

#### **5.6. Ułożenie stopni prefabrykowanych**

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pkt.2.2.1. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie żwirowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

#### **5.7. Wykonanie obrzeża**

Obrzeża o wymiarach 20x6x75 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej wg pkt.2.2.2 o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go.

Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3mm do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – piaskową 1:4 spełniającą wymagania pkt. 2.2.3.

Zaprawę cementowo – piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo – piaskową powierzchnię obrzeży należy starannie oczyścić.

W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane obrzeże warstwą piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 do 10 dni, po czym należy oczyścić z piasku.

#### **5.8. Wykonanie balustrady**

Słupki balustrady należy osadzać w elementach prefabrykowanych, w odpowiednio wykonanych gniazdach (w Wytwórni), za pomocą modyfikowanej niskoskurczowej zaprawy.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000 [19], zostanie wykonane w Wytwórni. W wytwórni powinna zostać wykonana warstwa gruntująca i międzywarstwa powłoki malarskiej. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku i powłokę malarską z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30  $\mu$ m więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej, a następnie należy uzupełnić ubytki powłok malarskich. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Następnie należy nałożyć warstwę nawierzchniową. Powłoki malarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M-14.02.01.[4a] pkt. 5.5.2.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji, ew. 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.

## **6.3. Kontrola wykonania schodów**

### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt.2. niniejszej STWiORB.

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami pkt.2.

### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody**

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

Stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pkt 1.4.1.,

Wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż  $\pm 1$  cm,

Stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z pkt 1.4.1.,

Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją  $\pm 1$  cm

Równość powierzchni podsypki kontroluje się łatą 3-metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

### **6.3.3. Sprawdzenie ułożenia stopni**

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

Konstrukcja ułożonych schodów nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%

Rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm

### **6.3.4. Sprawdzenie ułożenia obrzeży**

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 0,5%,

odchylenie niwelety - max.  $\pm 0,5\%$ ,

równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową  $\leq 0,5$  cm,

dokładność wypełnienia spoin - spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

### **6.3.5. Sprawdzenie ochrony antykorozyjnej stalowych elementów balustrady**

Wykonanie ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000[19].

Wykonanie powłok malarskich należy skontrolować wg STWiORB M-14.02.01.[4a] pkt.6.

## **6.3. 6. Kontrola montażu balustrady**

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$

odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi schodów  $\pm 0,5$  cm

odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla M-29.10.01. są:

– m (metr) wykonanej schodów na skarpie

- m (metr) wykonanej balustrady na schodów
- m<sup>3</sup>(metr sześcienny) wytworzonych elementów prefabrykowanych schodów
- kg (kilogram) wytworzenia konstrukcji stalowej balustrady
- m<sup>2</sup>(metr kwadratowy) powierzchni balustrady poddanej zabezpieczeniu antykorozyjnemu poprzez metalizację
- m<sup>2</sup>(metr kwadratowy) powierzchni balustrady poddanej zabezpieczeniu antykorozyjnemu poprzez malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,

Ułożenie ławy żwirowej,

Wykonanie fundamentów balustrady.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót **M-29.10.01** obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych,
- wykonanie ław żwirowej i żwirowo-cementowej,
- montaż prefabrykowanych stopni i obrzeży,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- oczyszczenie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.
- montaż balustrad wraz z fundamentami,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wytworzenie elementów prefabrykowanych schodów,
- wytworzenie konstrukcji stalowej elementów balustrady schodów,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez metalizację,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji balustrady poprzez malowanie farbami na bazie żywic syntetycznych,
- Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

1a.M.11.01.04 Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

2. M.13.01.00 Beton konstrukcyjny

3. M.12.01.00 Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIIN

4. M.13.02.00 Beton niekonstrukcyjny

4a.M.14.02.01 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi

### 10.2. Normy

5 BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu

|    |                     |  |
|----|---------------------|--|
| 6  | PN-88/B-04481       | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu  |
| 7  | PN-88/B-06250       | Beton zwykły   |
| 8  | PN-79/B-06711       | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych   |
| 9  | PN-EN 197-1:2002    | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.  |
| 10 | PN-86/B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 11 | PN-EN 1008:2004     | Woda zarobowa do betonów   |
| 12 | PN-84/B-04111       | Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego  |
| 13 | PN-80/B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 14 | PN-96/B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.   |
| 15 | PN-96/B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 16 | PN-80/H-74219       | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania  |
| 17 | PN-EN 10025-2       | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.   |
| 18 | ISO/DIS 8502-7      | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów. |
| 19 | PN-EN ISO 1461:2000 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.   |

## M 29.15.01. Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów.

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztyków i kolei podziemnej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków przyczółków i skarp przy drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”

#### 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 wykonaniem i odbiorem umocnienia stożków i skarp przyczółków:

- drobnymi prefabrykowanymi elementami betonowymi (np. kostką, dyblami i płytami otworowymi),  
Roboty obejmują również wykonanie podwaliny pod umocnienie w postaci krawężnika monolitycznego.  
Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.4.1.** Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**1.4.2.** Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.3.** Drobnowymiarowe elementy betonowe (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 12 cm).

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB, poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

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

**2.2.** Materiały do wykonania umocnienia z prefabrykatów: drobnowymiarowych elementów betonowych

**2.2.1.** Prefabrykowane elementy betonowe

Prefabrykowane elementy betonowe powinny być wykonane z betonu C25/30 (B30) wg STWiORB M-13.01.00. [3] pkt.2.

**2.2.2.** Beton w elementach betonowych do umocnienia stożków i nasypów

Beton w drobnowymiarowych elementach betonowych i płytach ażurowych powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

| L.p. | Właściwości                    | Jednostki | Wymagania | Metody badań według |
|------|--------------------------------|-----------|-----------|---------------------|
| 1    | Klasa betonu                   | -         | B30       | PN-88/B-06250[5]    |
| 2    | Nasiąkliwość                   | %         | ≤5,0      | PN-88/B-06250[5]    |
| 3    | Wodoprzepuszczalność           | -         | W6        | PN-88/B-06250[5]    |
| 4    | Mrozoodporność                 | -         | F100      | PN-88/B-06250[5]    |
| 5    | Ścieralność na tarczy Boehmego | Mm        | ≤3,5      | PN-84/B-04111[15]   |

Gotowe elementy betonowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2

| L.p. | Właściwości         | Jednostki | Wymagania  | Metody badań wg   |
|------|---------------------|-----------|--|---|
| 1    | Wygląd zewnętrzny   | -         | Powierzchnia czysta, gładka, bez pęknięć, wgłębień, występów oraz raków i chropowatości; dopuszcza się występowanie pęcherzyków o głębokości ≤5,0 mm | Ocena wizualna, pomiar głębokościomierzem                         |
| 2    | Wymiary: tolerancje | Mm        | Wymiary zgodne z Aprobata Techniczną lub PN, tolerancje wymiarowe: 1±4   | Pomiar taśmą stalową lub innym przyrządem z podziałką milimetrową |

### 2.2.3. Obrzeże betonowe 8x30x100

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 wg STWiORB M-13.01.00 [3] pkt.2.i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01[11] i BN-80/6775-03/04[10].

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością ≤ 5% oraz mrozoodpornością ≥ F100 i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-88/B-06250[5].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

na długości ± 8 mm,

na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,

szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

### 2.2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu

Na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z elementów betonowych należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [6][6], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [8] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [7].

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [7].

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711[13].

## 2.3. Materiały do wykonania podwaliny pod umocnienie

Podwalinę pod umocnienie należy wykonać z betonu klasy C 20/25 (B25) wg STWiORB M-13.01.00[3], pkt.2.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

#### 3.2.1. Sprzęt do wykonania umocnienia z elementów betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne

Do zagęszczania umocnienia z prefabrykowanych elementów betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne



(płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### **3.2.2. Sprzęt do wykonania podwaliny pod umocnienie**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu: betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia**

#### **4.2.1. Transport materiałów do wykonania umocnienia z elementów betonowych**

Betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 80% projektowej wytrzymałości. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako środki transportu wewnątrzzakładowego 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 betonowe przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pożądane jest, aby palety z elementami betonowymi były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku. 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 zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [9].

#### **4.2.2. Transport i składowanie materiałów do wykonania podwaliny umocnienia**

Transport składników mieszanki betonowej i samej mieszanki wg STWiORB M-13.01.00[3] pkt.4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5. Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **5.2. Umocnienie stożków i skarp prefabrykowanymi elementami betonowymi (płytami ażurowymi i elementami drobnowymiarowymi)**

#### **5.2.1. Podłoże**

Przed przystąpieniem do układania elementów betonowych należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg STWiORB M.11.01.04.[2] oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do  $I_s \geq 0,97$  wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm. Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

#### **5.2.2 Konstrukcja umocnienia**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

1. wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
2. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
3. ułożenie kostek z ubiciem,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. pielęgnację umocnienia

#### **5.2.3 Obramowanie umocnienia**

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z elementów betonowych. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu elementów w celu ustalenia szerokości umocnienia i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wymiary wykopów pod umocnienie powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik

zagęszczenia  $\geq 0,97$ . W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

#### **5.2.4. Podsypka pod umocnienie z elementów betonowych**

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

współczynnika wodnocementowego od 0,20 do 0,25,

wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### **5.2.5 Układanie umocnienia z betonowych drobnowymiarowych elementów i płyt otworowych**

##### **5.2.5.1 Ustalenie kształtu i wymiaru elementów oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary i desień układania elementów powinny być uzgodnione z Inżynierem. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, sposobu układania i wytwórni elementów, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych elementów, wyłącznie na podsypce piaskowej.

##### **5.2.5.2. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie umocnienia z elementów betonowych na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki elementy betonowe należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

##### **5.2.5.3. Ułożenie umocnienia z drobnowymiarowych elementów**

Warstwa umocnienia z elementów betonowych powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować elementy dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru elementu.

Elementy umocnienia układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia umocnienia powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej powierzchni korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się elementami ciętymi, przycinanymi na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem umocnienia na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia umocnienia ułożonego na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

##### **5.2.5.4. Ubicie umocnienia z betonowych drobnowymiarowych elementów**

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym elementów. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym elementu.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

##### **5.2.5.5. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy elementami betonowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania

punktu 2.2.4.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed przystąpieniem do wypełniania spoin elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.

#### **5.2.5.6. Pielęgnacja umocnienia**

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją 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.

### **5.3. Wykonanie podwaliny pod umocnienie**

Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M-13.01.00[3] pkt.5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji, wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera:

sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych. Sprawdzenie kształtu i wymiarów płyt otworowych i elementów betonowych drobnowymiarowych wg odpowiedniej aprobaty technicznej.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w tablicy 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021[12]. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z STWiORB M-11.01.04.[2].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola umocnienia drobnowymiarowymi elementami betonowymi.**

#### **6.3.1. Wykonanie obrzeża**

Tolerancje dla wykonania obrzeży:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
- odchylenie niwelety - max.  $\pm 1\%$ ,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja przeswitu pod łatą 3-metrową  $\leq 1\text{ cm}$ ,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

#### **6.3.2. Wykonanie podsypki**

Podsypka powinna spełniać wymagania podane w pkt. 5.2.4.

Grubość podsypki mierzona w 10 punktach dziennej działki roboczej nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1\text{ cm}$ .

#### **6.3.3. Wykonanie umocnienia z drobnowymiarowych elementów betonowych:**

- Rzędne wysokościowe umocnienia mierzone co 1 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych nie powinny się różnić od projektowanych o  $+1\text{ cm}$ ,  $-2\text{ cm}$ ,
- Nierówności w profilu podłużnym mierzone łatą czterometrową nie powinny przekraczać 8 mm
- Spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 0,3%
- Szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 2\text{ cm}$
- Szerokość i głębokość wypełnienia spoin należy sprawdzać w 20 punktach działki roboczej przez oględziny i wykruszenie materiału na długości 10 cm – spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

### **6.4. Kontrola wykonania podwaliny pod umocnienie**

Kontrola robót betoniarskich – wg STWiORB M-13.01.00[3] pkt.6.

Tolerancja wymiarów podwaliny:  $\pm 1\text{ cm}$  dla szerokości i wysokości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla M.20.01.05. są:

m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia drobnymi elementami betonowymi  
m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania betonowej ławy oporowej dla umocnienia stożków przyczółkowych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,

Ułożenie podsypki pod umocnienie z elementów betonowych,

wykonanie podwaliny.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót M-29.15.01 obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie projektu technologicznego betonowania,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie umocnienia skarp stożka,
- wykonanie spoinowania o ile je przewidziano w projekcie,
- uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- wykonanie projektu technologicznego betonowania,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki klasy B25 z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją wg STWQiORB M-13.01.00[3] pkt.9,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w STWiORB,
- oczyszczenie stanowiska pracy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z wywozem i utylizacją.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

2. M-11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem

3. M-13.01.00 Beton konstrukcyjny

4..M-13.02.01 Beton niekonstrukcyjny

### **10.2. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 5.  | PN-88/B-06250    | Beton zwykły   |
| 6.  | PN-96/B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.<br>Piasek                   |
| 7.  | PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonów   |
| 8.  | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 9.  | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 10. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów                              |

- |     |                      |  |
|-----|----------------------|--|
| 11. | BN-80/6775-03/01     | i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża<br>Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 12. | PN-B-10021           | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.   |
| 13. | PN-79/B-06711        | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.  |
| 14. | BN-64/8845-02        | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.   |
| 15. | PN-84/B-04111        | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego   |
| 16. | PN-81/C-89034        | Tworzywa sztuczne-Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu   |
| 17. | PN-92/C-89035        | Tworzywa sztuczne-Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych  |
| 18. | PN-76/C-89049        | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie korozji naprężeniowej polietylenu w środowisku substancji powierzchniowo-czynnej  |
| 19. | PN-96/B-11111        | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 20. | PN-EN ISO 10319:1996 | Geotekstylia. Badanie wytrzymałości rozciąganie metodą szerokich próbek  |
| 21. | PN-EN ISO 12236      | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Statyczne badanie naprężeń CBR   |

## M 29.20.01 Ścieki skarpowe.

Kod CPV:

45112000-2

Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów kolei podziemnej.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych ścieków dla odprowadzenia wody z drogowych obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem ścieków z betonowych elementów prefabrykowanych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**Prefabrykat betonowy** – element z betonu niezbrojonego, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowywania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.2. Ścieki z prefabrykowanych elementów betonowych

##### 2.2.1. Betonowy prefabrykat ścieku

###### 2.2.1.1. Rodzaje zastosowanych prefabrykatów

Prefabrykat typu korytkowego oraz prefabrykat typu lekkiego do wykonania ścieku należy wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy C 25/30 (B30).

###### 2.2.1.2. Wymagania dla prefabrykatów

Ścieralność na tarczy Boehmego, wg nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Nasiąkliwość betonu, badana zgodnie z PN-B-06250 [6], powinna być nie większa niż 5%

Wodoszczelność betonu, badana zgodnie z PN-B-06250 [6], powinna być, co najmniej W6

Mrozoodporność betonu, badana zgodnie z PN-B-06250 [6], powinna wynosić, co najmniej m = 100.

###### 2.2.1.3. Tolerancje wykonania prefabrykatów

Tolerancje wykonania prefabrykatów w stosunku do deklarowanych przez producenta:

- grubość:  $\pm 3$  mm,
- szerokość:  $\pm 3$  mm,
- długość:  $\pm 10$  mm.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

###### 2.2.1.4. Wady i uszkodzenia prefabrykatów

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez szczyrb, rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Barwa i odcień wyrobów powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia prefabrykatu:

- rysy otwarte lub pęknięcia niedopuszczalne
- rysy włoskowate (skurczowe, do 0,1 mm rozwartości)
  - poprzeczne na 1/4 długości w 4 miejscach lub 1 rysa na całej długości prefabrykatu
  - podłużne na 1/3 długości w 2 miejscach
  - poprzeczne i podłużne krzyżujące się – niedopuszczalne
  - skupienie cementu, piasku lub kruszywa w 2 miejscach, o łącznej powierzchni nie większej niż 2% powierzchni
- ciała obce niedopuszczalne
- odsłonięcia zbrojenia niedopuszczalne

Dopuszczalne są drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 3 mm

### **2.2.2. Podłoże pod prefabrykat betonowy**

Jako podłoże pod prefabrykat należy stosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4.

Cement na podsypkę powinien być, co najmniej klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002 [7]

Piasek powinien spełniać wymagania PN-96/B-11113 [8].

### **2.2.3. Zaprawa do wypełniania spoin**

Do wypełniania spoin między prefabrykatami należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2.

Cement do zaprawy powinien być co najmniej klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002 [7].

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [9].

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 [10].

## **2.3. Materiały do wykonania umocnienia wylotu ścieku**

### **2.3.1. Drobnowymiarowe elementy prefabrykowane**

Drobnowymiarowe elementy prefabrykowane powinny spełniać wymagania zawarte w M 29.15.01 [5] pkt

2.2.

### **2.3.2. Brukowiec**

Materiałem stosowanym do wykonania umocnienia z bruku kamiennego powinien być kamień o średnicy 13-16 cm, spełniający wymagania BN-76/8952-31 [13]. Należy użyć kamienia naturalnego, nieobrobionego, bez spękań. Kamień powinien być wytrzymały na wpływy atmosferyczne, na działanie wody i mrozu, odporny na działanie związków chemicznych zawartych w wodzie, nie może ulegać wietrzeniu oraz powinien odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Może to być granit, porfiry, andezyt i piaskowiec twardy i średniotwardy. Właściwości fizyczne i mechaniczne kamienia:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym, co najmniej 8 MPa,
- mrozoodporność w cyklach, – co najmniej 25,
- ścieralność na tarczy Boehmego 2,5-5,0 mm,
- ciężar objętościowy, dla:
  - skał magmowych i przeobrażonych: 2,4-3 kN/m<sup>3</sup>
  - skał osadowych: 1,9-3,0 kN/m<sup>3</sup>
- nasiąkliwość wodą dla skał:
  - magmowych i przeobrażonych: 0,5%
  - osadowych: 2,5%.

Dla dostarczonego kamienia Wykonawca powinien przedstawić świadectwo jakości potwierdzające posiadanie przez kamień parametrów przedstawionych powyżej.

### **2.3.3. Materiały do wykonania podsypki i do wypełnienia spoin**

Materiały do wypełnienia podsypki i wypełnienia spoin powinny spełniać wymagania podane w pkt.2.2.2. i 2.2.3.

### **2.3.4. Materiały do wykonania umocnienia betonem wylewanym na mokro**

Beton klasy B20 (C16/20) wg M 13.02.00 [4].

Podsypka ze żwiru lub pospółki spełniająca wymagania PN-96/B-11111 [14].

### **2.3.5. Materiały do wykonania umocnienia geokrętą wypełnioną żwirem**

Materiały do wykonania umocnienia geokrętą wypełnioną żwirem powinny spełniać wymagania zawarte w STWiORB M 29.15.01[5] pkt 2.3.



### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu, zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych

#### **3.3. Sprzęt do montażu prefabrykatów**

Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania podlewki oraz zaprawy do wypełniania spoin między elementami betonowymi Wykonawca powinien dysponować betoniarką. Przewiduje się ręczne układanie elementów ścieków.

Do wykonania uszczelnienia między ściekiem z korytek odpływowych i umocnieniem skarpy należy stosować sprzęt rekomendowany przez producenta materiału uszczelniającego, np. specjalne pistolety(kartusze).

Sprzęt do wykonania robót betoniarskich wg M 13.01.00 [3] pkt.3.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Transport i składowanie prefabrykatów**

Prefabrykowane elementy betonowe można transportować po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [11].

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem. Podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,

- Na okres transportu elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych, zabezpieczone folią i wiązane taśmą.

Transport materiałów do wykonania zaprawy i podsypki pod ściek powinien spełniać wymagania podane w M 13.01.00 [3] pkt.4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

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

#### **5.2. Wykonanie ścieku i umocnienia wylotu**

##### **5.2.1. Wykonanie koryta i podsypki pod ściek i umocnienie wylotu**

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg M 11.01.04 [2] pkt 1.4. oraz równość powierzchni skarpy. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ściek. Wymiary koryta powinny zapewniać kształt i rzędne ścieku po ułożeniu zgodne z dokumentacją projektową.

Na przygotowanym podłożu, pod prefabrykatami należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 o grubości 10 cm, wyprofilować i zgęścić. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm. Podsypkę należy zgęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ , zgodnie z M 11.01.04 [2].

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki

### **5.2.2. Wykonanie ścieku elementami prefabrykowanymi**

Ściek należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Elementy prefabrykowane ścieku należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

Spoiny między elementami prefabrykowanymi należy oczyścić i zmoczyć wodą przed wypełnieniem zaprawą cementowo-piaskową na pełną głębokość. Szerokość spoin powinna wynosić 1-2 cm.

Umocnienie wylotu ścieku w rowie drogowym zgodnie z dokumentacją projektową z elementów prefabrykowanych należy układać na podsypce jak wyżej.

Ściek ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją 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) ściek należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### **5.2.3. Wykonanie umocnienia wylotu ścieku z bruku kamiennego**

Koryto pod umocnienie należy przygotować jak w pkt.5.2.1.

Umocnienie z bruku należy wykonać na podsypce cementowo-piaskowej wg pkt.2.3.2. o grubości 10 cm. Podsypkę należy zagęścić. Następnie należy ułożyć kamienie i ubić tak, aby zewnętrzna skarpa narzutu miała nachylenie dostosowane do nachylenia ścieku i umacnianego rowu. Kamienie w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. 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.

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z M 11.01.04 [2].

### **6.3. Kontrola wykonania ścieku**

#### **6.3.1. Kontrola materiałów**

- Materiały należy kontrolować na podstawie deklaracji producenta na zgodność z pkt.2. niniejszej STWiORB.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu; dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w pkt. 2 niniejszej STWiORB. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021 [12]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w pkt.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod ściek i wylot**

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z M 11.01.04 [2] pkt 1.4.1.,
- wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż  $\pm 1$  cm,
- stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z M 11.01.04 [2] pkt 1.4.1.,
- grubość podsypki należy wykonać z tolerancją  $\pm 1$  cm
- równość powierzchni podsypki kontroluje się łata 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ułożenia ścieku i wylotu**

Sprawdzenie ułożenia ścieku obejmuje:

- konstrukcja ułożonego ścieku i wylotu nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%. Rzędne wierzchu prefabrykatów (mierzone dla 3 prefabrykatów w każdym ścieku) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm
- szczeliny między prefabrykatami powinny być wypełnione na pełną głębokość.
- umocnienie wylotu ścieku z betonu B20 (C16/20) należy kontrolować zgodnie z M 13.02.00 [4] pkt.6.
- konstrukcja umocnienia wylotu brukiem powinna zapewniać płynne przejście ścieku w umocnienie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi jest

- m (metr) wykonania ścieków skarpowych z betonowych elementów pref. – korytkowych wg KPED 01.11
- m (metr) wykonania ścieków podchodnikowych "trapezowych" wg KPED 01.30
- m3 (metr sześcienny) wykonania umocnienia wylotu ścieku

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podsypki pod ściek i wylot ścieku,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie koryta z zagęszczeniem dna
- ułożenie podsypki i jej zagęszczenie
- ułożenie prefabrykatów ścieku,
- ustawienie krawężników
- wykonanie wylotu ścieku zgodnie z dokumentacją projektową,
- uszczelnienie spoin,
- pielęgnację ścieku,
- wykonanie badań
- uporządkowanie terenu
- ubytki i odpady wraz z ich wywozem i utylizacją,

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

[1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych dla obiektów inżynierskich projektowanych w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

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

Specyfikacja 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 zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na inżynierskich obiekcie,
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

**1.4.1.** Znaki pomiarowe – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowej pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru przepływającej wody.

**1.4.2.** Stały znak wysokościowy – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

Przy wykonywaniu zakładania punktów pomiarowo kontrolnych należy przestrzegać Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M 00.00.00 “Wymagania ogólne” [1], pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych należy stosować materiały:

- prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki z betonu C 20/25(B25) wg STWiORB M 13.01.00 [2],
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej
- profile stalowe ze stali S235JR wg PN-EN 10025 [4],
- pręty stalowe ze stali A-IIIIN wg STWiORB M 12.01.00[3],
- żywice epoksydowe do osadzania trzpieni w otworach.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia

właściwości podane w tablicy 1.

Tablica 1

| L.p. | Właściwości                                  | Jednostki | Wymagania   | Metoda badania wg           |
|------|--|-----------|-------------|-----------------------------|
| 1    | Wytrzymałość na odrywanie                    | MPa       | $\geq 3$    | PN-92/B-01814 [5]           |
| 2    | Przyczepność do stali                        | MPa       | $\geq 8$    | PN-92/B-01814 [5]           |
| 3    | Wytrzymałość na rozciąganie                  | MPa       | $\geq 30$   | PN-81/C-89034 [6]           |
| 4    | Wytrzymałość na zginanie                     | MPa       | $\geq 45$   | PN-EN ISO 178:1998 [7]      |
| 5    | Wytrzymałość na ściskanie                    | MPa       | $\geq 90$   | PN-EN ISO 604:2000 [8]      |
| 6    | Czas żelowanie (w zależności od temperatury) | min.      | 10-75       | PN-EN ISO 2535:2002 (U) [9] |
| 7    | Lepkości dynamiczna                          | MPas      | $\leq 5800$ | PN-EN ISO 2431:1999 [10]    |

Materiały stosowane do wykonania robót podlegają akceptacji Inżyniera.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1], pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych robót, będą odrzucone przez Inżyniera i niedopuszczalne do robót.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wyznaczania punktów pomiarowo kontrolnych sprzęt wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- teodolity,
- niwelatory,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1], pkt 4.

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1], pkt 5.

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Prace należy poprzedzić uzgodnieniami z UGiK.

Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu obiektu stałe znaki wysokościowe dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy Roboty wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r. [18]. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Wytyczenie punktów pomiarowo kontrolnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

#### 5.2. Wykonanie stałych znaków wysokościowych

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej. Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach. Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej. Słupkę należy wykonać o przekroju 20x20 cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzpieniem geodezyjnym znajdował się około 20 cm nad powierzchnią terenu.

### 5.3. Wykonanie znaków wysokościowych na obiekcie

Ilość znaków wysokościowych montowanych na obiekcie powinna być zgodna z dokumentacją projektową. W celu umożliwienia kontroli osiadań podpór obiektu znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszafowaniu podpór i zniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej.

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych, przy użyciu żywicy epoksydowej.

Miejsce osadzenia znaku (trzpienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łąty.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów, a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić na podstawie średnicy trzpienia do osadzenia oraz zaleceń Producenta żywicy epoksydowej.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Trzpień przed ich osadzeniem muszą być dokładnie oczyszczone.

### 5.4. Prace geodezyjne

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
- naniesieniu punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1 mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" [1], pkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### 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, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. 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.

### 6.3. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzać na zgodność z dokumentacją projektową i pkt.5. niniejszej STWiORB,

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla M.29.25.01 są:

- szt. (sztuka) osadzenia w konstrukcji punktu pomiarowego dla M.29.25.01.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót M.29.25.01 obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- osadzenie w konstrukcji obiektu określonej w projekcie ilości punktów geodezyjnych,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- [1]. D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”
- [2]. M 13.01.00 Beton konstrukcyjny
- [3]. M 12.01.01 Zbrojenie betonu

### 10.2. Normy

- [4]. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych
- [5]. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- [6]. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
- [7]. PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne-Oznaczenie właściwości podczas zginania
- [8]. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne -Oznaczenie właściwości podczas zginania
- [9]. PN-EN ISO 2535:2002(U) Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 250C
- [10]. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

### 10.3. Inne

- [11]. Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- [12]. Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
- [13]. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1989
- [14]. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
- [15]. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
- [16]. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
- [17]. Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
- [18]. Dz. U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.



## M 29.30.01. Umocnienie konstrukcjami kamiennymi skarp i dna rzek, kanałów i rowów.

Kod CPV:

45221000-2

Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów i kolei podziemnej.

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wyprofilowania koryta rzeki i zalewów przy obiekcie mostowym oraz wykonania i odbioru umocnienia koryta rzeki i zalewów przy obiekcie mostowym w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Zakres robót obejmuje:

- wyprofilowanie powierzchni zalewów, skarp i dna koryta rzeki,
- umocnienie skarp koryta rzeki płytami żelbetowymi prefabrykowanymi typu „Krata” na włókninie filtracyjnej i podsypce piaskowej,
- umocnienie dna rzeki i powierzchni zalewów pod mostem narzutem z kamienia łamanego o grubości 7,5 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 1.5.

### 2. Materiały.

#### 2.1. Prefabrykaty betonowe.

Do wykonania umocnienia użyte zostaną prefabrykaty płyt żelbetowych typu „Krata”.

Wymagane parametry techniczne dla prefabrykatów:

- |                                  |             |                   |
|----------------------------------|-------------|-------------------|
| • klasa betonu                   | C16/20(B20) | wg PN-88/B-06250, |
| • nasiąkliwość betonu            | < 4%        | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień wodoszczelności        | W6          | wg PN-88/B-06250, |
| • stopień mrozoodporności        | F100        | wg PN-88/B-06250, |
| • ścieralność na tarczy Boehmego | < 3,5 mm    | wg PN-84/B-04111. |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- grubość  $\pm 2$  mm,
- wymiary w rzucie  $\pm 3$  mm.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i trwałość prefabrykatów.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem badawczym i sprzętowym.

Poszczególne elementy produkcji prefabrykatów powinny spełniać wymagania w zakresie materiałów, wykonania form, mieszanki betonowej i betonu.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni na podłożu wyrównanym i odwodnionym.

## 2.2. Piasek.

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo piaskową oraz do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 „Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.” oraz PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.”

## 2.3. Cement.

Cement portlandzki klasy 32,5 używany do wykonania zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać PN-88/B-30000 „Cement portlandzki.”

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

## 2.4. Geowłóknina.

Do wykonania umocnienia skarp koryta rzeki należy zastosować geowłókninę filtracyjną o właściwościach:

|  |         |                      |
|--|---------|----------------------|
| ▪ masa powierzchniowa                            | minimum | 400 g/m <sup>2</sup> |
| ▪ wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż i w szerz) | minimum | 20 kN/m              |
| ▪ odporność na przebicie statyczne (metoda CBR)  | minimum | 3000 N               |
| ▪ wodoprzepuszczalność                           | minimum | 30 mm/s              |

Geowłóknina przewidziane do użycia powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geowłókninę należy przechowywać w opakowaniach w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych oraz chronić przed:

- zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- kontaktem z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę.

## 2.5. Kolki drewniane.

Do wykonania podparcia płyt betonowych u dołu skarpy należy zastosować kolki drewniane o średnicy 8 cm i długości 1,20 m

## 2.6. Narzut kamienny.

Kamień łamany o grubości 7,5 cm.

## 3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 3.

Sprzęt nie gwarantujący prawidłowego wykonania prac zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany.

Roboty wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- wibratorów płytowych,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. Transport.

Ogólne warunki transportu zamieszczone są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 4.

Kamień należy przewozić transportem samochodowym.

Betonowe elementy prefabrykowane, należy przewozić transportem samochodowym. W czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uderzeniami.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu prefabrykatów należy przyjmować wg BN-80/6775-03/01 [8].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

## 5. Wykonanie robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Zakres wykonywanych umocnień został pokazany na „Rysunku ogólnym”.

Wykonanie umocnienia dna rzeki i powierzchni zalewów narzutem kamiennym obejmuje:

- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,
- rozłożenie narzutu kamiennego grubości około 25 cm (kamień łamany o grubości 7,5 cm) na dnie rzeki i na powierzchni zalewów.

Wykonanie umocnienia skarp koryta rzeki elementami betonowymi typu „Krata” obejmuje:

- uformowanie i oczyszczenie z ostrych elementów powierzchni skarp przewidzianych do umocnienia (nachylenie skarp 1:2),
- rozłożenie geowłókniny (w czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego),
- wbicie palików u podnóża skarpy w ilości 2 szt na 1mb
- wykonanie i zagęszczanie podsypki piaskowej grubości 10 cm pod umocnienie,
- ułożenie płyt betonowych typu „Krata” na skarpach koryta rzeki,
- wibrowanie ułożonego umocnienia wibratorem płytowym,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową wg PN-90/B-14501 [5].

## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- dokładność wykonania umocnienia powierzchni skarp
  - największe zagłębienie pod łątą długości 3 m nie może przekraczać 2 cm,
- dokładność wypełnienia styków zaprawą cementowo-piaskową
  - spoiny winny być zalane zaprawą na co najmniej na 3/4 grubości elementu,
- szerokość spoin pomiędzy elementami
  - nie może przekraczać 3 mm,
- cechy geometryczne skarp:
  - wymiary w planie  $\pm 15$  cm,
  - pochylenie skarp  $\pm 10$  % (tangensa kąta).

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest  $[1 \text{ m}^2]$  wykonanego umocnienia skarp płytami betonowymi typu „Krata” na geowłókninie i podsypce piaskowej grub. 10 cm oraz  $[1 \text{ m}^2]$  wykonanego umocnienia dna rzeki i powierzchni zalewów pod mostem narzutem z kamienia łamanego o grubości 7,5 cm (narzut o grubości około 25 cm).

Jednostką obmiaru jest  $[1 \text{ m}^3]$  wykonanego wyprofilowanie koryta rzeki i terenu pod mostem.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## 8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 8.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały podane w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt 9.

Cena jednostkowa **M-29.30.01** umocnienie dna rzeki i powierzchni zalewów narzutem kamiennym obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, oraz zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,
- wykonanie umocnienia narzutem kamiennym,
- zakup i dostarczenie materiałów, oraz zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,
- rozłożenie geowłókniny,
- wbicie palików,
- wykonanie i zagęszczanie podsypki piaskowej,
- ułożenie elementów betonowych typu „Krata”,
- wibrowanie ułożonego umocnienia,
- wypełnienie styków zaprawą cementowo-piaskową),
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- wykopy
- wykonanie nasypów
- plantowanie terenu
- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,

- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uprzątnięcie miejsca budowy.

#### **10. Przepisy związane.**

- [1] BN-84/6774-02   Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [2] BN-76/8952-31   Kamień naturalny do robót regulacyjnych, ubezpieczeniowych.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**M 30.05.02      Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych.**

*Kod CPV:*

**45112000-2**

*Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.*

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywic syntetycznych na drogowych obiektach inżynierskich w związku budowa mostu m. Błonie przez rz. Rokitnica dla tematu „Budowa drogi gminnej nr 410194W w miejscowości Żukówka (etap III) wraz z budową mostu na rzece Rokitnica”.

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

Specyfikacja 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 wykonaniem i odbiorem nawierzchni układanych na zabudowach gzymsowych i chodnikowych obiektów inżynierskich.

Na zabudowach chodnikowych oraz gzymsowych zaprojektowano nawierzchnię grubości 5 mm,

Kolorystyka nawierzchni zostanie określona na etapie realizacji obiektu w uzgodnieniu z Inwestorem z zastosowaniem barw o średnim natężeniu jasności.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Izolacjonawierzchnia - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni..

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Należy stosować materiały oznakowane B lub CE, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacjonawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Należy stosować nawierzchnię „pływającą”, tzn. po nałożeniu środka gruntującego powinna być układana warstwa z samej żywicy, a warstwa zamykająca powinna być wykonana z żywicy zmieszanej z kruszywem.

#### **2.2.2. Stosowane rodzaje izolacjonawierzchni**

Na górnych powierzchniach belek gzymsowych należy zastosować izolacjonawierzchnię oraz na górnej powierzchni chodnika izolacjonawierzchnię o grubości min. 5 mm.

Grubość izolacjonawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem i powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

#### **2.2.3. Materiały do wykonywania izolacjonawierzchni**

##### **2.2.3.1. Spoiwo**

Do wykonanie izolacjonawierzchni można stosować materiały o spoiwie:

- epoksydowym (żywice epoksydowe zmieszane bitumami),
- epoksydowo-poliuretanowym,

W tabelach poniżej podano wymagania dla izolacionawierzchni o różnych spoiwach.

Tabela 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowym (żywice epoksydowe zmiękczone bitumami)

| Właściwości  | Jedn. | Wymagania         | Metody badań według           |
|--|-------|-------------------|-------------------------------|
| Przyczepność powłoki do podłoża betonowego                                     |       |                   | Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11] |
| - wartość średnia  | MPa   | $\geq 2,5$        |                               |
| - wartość pojedynczego wyniku  | MPa   | $\geq 2,0$        |                               |
| Przyczepność powłoki do podłoża stalowego                                      | MPa   | $> 4,0$           | Procedura IBDiM PB-TM-X4 [12] |
| Wskaźnik ograniczenia chłonności wody  | %     | $\geq 90$         | Procedura IBDiM PB-TM-X5 [13] |
| Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl) | -     | powłoka bez zmian | Procedura IBDiM PO-2 [14]     |
| Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150            | MPa   | $\geq 2,0$        | Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11] |
| Ścieralność badana na tarczy Böhme   | Mm    | $\leq 2,0$        | PN-84/B-04111 [2]             |
| Wskaźnik szorstkości   | SRT   | $\geq 65$         | PN-EN 1436:2000 [3]           |

Tabela 2 Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie eposydowo-poliuretanowym

| Właściwości  | Jedn. | Wymagania         | Metody badań według           |
|--|-------|-------------------|-------------------------------|
| Przyczepność powłoki do podłoża betonowego                                     |       |                   | Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11] |
| - wartość średnia  | MPa   | $\geq 2,0$        |                               |
| - wartość pojedynczego wyniku  | MPa   | $\geq 1,5$        |                               |
| Przyczepność powłoki do podłoża stalowego                                      | MPa   | $> 4,0$           | Procedura IBDiM PB-TM-X4 [12] |
| Wskaźnik ograniczenia chłonności wody  | %     | $\geq 90$         | Procedura IBDiM PB-TM-X5 [13] |
| Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl) | -     | powłoka bez zmian | Procedura IBDiM PO-2 [14]     |
| Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150            | MPa   | $\geq 1,8$        | Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11] |
| Ścieralność badana na tarczy Böhme   | Mm    | $\leq 2,5$        | PN-84/B-04111 [2]             |
| Wskaźnik szorstkości   | SRT   | $\geq 65$         | PN-EN 1436:2000 [3]           |

### 2.2.3.2. Kruszywo

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne).

Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości układanej warstwy.

Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ognioowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Piaski kwarcowe do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01 [4].

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3 Wymagania dla kruszyw

| Właściwości   | Jedn.   | Wymagania | Metody badań wg        |
|---|---------|-----------|------------------------|
| Zawartość nadziarna                                   | % (m/m) | $\leq 5$  | PN-EN 933-1:2000 [5]   |
| Zawartość podziarna                                   | % (m/m) | $\leq 1$  | PN-EN 933-1:2000 [5]   |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych                       | % (m/m) | 0,1       | PN-B-06712.12:1976 [6] |
| Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej | % (m/m) | $\leq 2$  | PN-B-11112:1996 [7]    |
| Ścieralność w bębnie Los Angeles                      | % (m/m) | $\leq 25$ | PN-B-06714.42:1979 [8] |
| Wskaźnik jednorodności                                | %       | $\leq 25$ | PN-B-06714.42:1979 [8] |

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

#### 3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien zastosować:

- piaskarkę,
- śrutownicę. Powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie,
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym, filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na

możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża,

- odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

### **3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni**

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca powinien stosować:

- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne)

### **3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne**

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt

4.

### **4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacionawierzchni**

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [9] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

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

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [15] oraz, zgodnie z Katalogiem Zabezpieczeń Powierzchniowych Drogowych Obiektów Inżynierskich, zwanym dalej Katalogiem [16].

## 5.2. Zasady wykonywania robót

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacionawierzchni,
- 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.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie, którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

- przygotowanie podłoża
- zagruntowanie podłoża
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt.6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

## 5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać, co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od  $+8^{\circ}\text{C}$  (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać  $+30^{\circ}\text{C}$  (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o  $3^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.



Uwaga:

Stosowane do wykonywania izolacionawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku 4. W Załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

## **5.5. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacionawierzchni**

### **5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacionawierzchni**

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż: w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [10] średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach.

Podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spoodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%.

Podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie.

Podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm.

Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm:

*Opis pomiaru szorstkości metodą wypełnienia piaskiem*

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm,
- menzurka o pojemności 100 cm<sup>3</sup>,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnie betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$S = 40V/\pi d^2 \text{ [mm]}$$

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 równe - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

Na nowych płytach betonowych układanie izolacionawierzchni jest możliwe, co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, (jeżeli z jakiegoś powodu izolacionawierzchnia nie będzie układana bezpośrednio po stwardnieniu płyty), należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C).

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.

## 5.6. Wykonanie izolacionawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pkt.2.2.3.2.

Izolacionawierzchnia powinna być barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor powinien być zbliżony do naturalnego koloru betonu i uzgodniony z Inżynierem.

- Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:
- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.
- Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0.8 kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do użytku może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

## 5.7. Roboty wykończeniowe

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

## 5.8. Warunki gwarancji

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonania odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacionawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacionawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacionawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się izolacionawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,

w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych powinny być spełnione warunki podane w tabeli 5.

Tabela 5. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metoda „pull-off” wg PN-EN 1542:2000 [10]

| Rodzaj izolacionawierzchni | Rodzaj podłoża                                     | Wymagania |
|----------------------------|--|-----------|
| na spoiwie epoksydowym     | beton:   | ≥ 2,0 MPa |
|                            | - wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | ≥ 1,6 MPa |
|                            | stal:  | ≥ 2,8 MPa |
| na spoiwie                 | beton:   |           |

|                           |                              |           |
|---------------------------|------------------------------|-----------|
| epoksydowo-poliuretanowym | - wartość średnia            | ≥ 1,6 MPa |
|                           | -wartość pojedynczego wyniku | ≥ 1,2 MPa |
|                           | stal:                        | ≥2,8 MPa  |

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacionawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

## 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” [1], pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacionawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

### 6.2. Badania materiałów

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,
  - przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. 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 gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach 2A i 2B.

### 6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 3.

#### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

##### 6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

### 6.3.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m<sup>2</sup>,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie.

Przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

- Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy zderzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej w tabeli 6.

Tabela 6 Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego

| Rodzaj izolacji nawierzchni          | Rodzaj podłoża   | Wymagania            |
|--------------------------------------|--|----------------------|
| na spoiwie epoksydowym               | beton:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | ≥2,5 MPa<br>≥2,0 MPa |
| na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym | beton:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | ≥2,0 MPa<br>≥1,5 MPa |

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabeli 5 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och. stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach 5A i 5B.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ułożonej izolacionawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie wszystkich warstw powłok,
- pielęgnację powłoki,
- koszty odpadów i ubytków materiałowych,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.
- ubytki i odpady wraz z ich wywozem i utylizacją,

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- [1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- [2]. PN-84/B-04111 Materiały kamienne-Oznaczenie ścieralności na tarczy Böhme.
- [3]. PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
- [4]. BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
- [5]. PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego-Metoda przesiewania.
- [6]. PN-B-06714.12:1976 Kruszywa mineralne-Badania-Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [7]. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne-Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [8]. PN-B-06714.42:1979 Kruszywa mineralne-Badania-Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- [9]. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [10]. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczenie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów.

### 10.3. Inne dokumenty

- [11]. Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metoda „pull-off”.
- [12]. Procedura IBDiM nr PM-TM-X4 Oznaczenie przyczepności powłoki ochronnej do stali metoda „pull-off”.
- [13]. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody.
- [14]. Procedura IBDiM nr P0-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.
- [15]. 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)
- [16]. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.