


<b>VBCADPROJEKT</b> WITHOUT LIMITS IN ENGINEERING WORLD	<b>Vbcadprojekt Spółka z o.o.</b> Inżynierska 5/106, 20-484 Lublin Tel.: 536 946 078 email: biuro@vbcadprojekt.pl NIP: 9462697744 , REGON: 386297972
--	---

	<b>Egz. Nr      CD</b>
--	------------------------

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

Temat	<b>Remont drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża gmina Niedzwica Duża</b>		
Obiekt	<b>Most przez rzekę Nędznica</b>		
Adres obiektu	<b>m. Niedzwica Duża, gmina Niedzwica Duża, powiat lubelski, woj. lubelskie</b>		
	Jednostka ewidencyjna	Obręb	Numery działek
	060910_2 Niedzwica Duża	010 Niedzwica Duża	1513/1, 1001, 1002, 2303/1, 2303/2
Kategoria obiektu budowlanego	<b>XXVIII</b>		
Branża	<b>Mostowa</b>		
Inwestor	<b>Gmina Niedzwica Duża</b> ul. Lubelska 30, 24-220 Niedzwica Duża		

Funkcja	Imię Nazwisko / Uprawnienia	Podpis
<b>Projektant</b> Branża mostowa	<b>mgr inż. Krzysztof Gnyp</b> Upr. nr LUB/0156/PWOM/08 do proj. bez ograniczeń w spec. mostowej	

Lublin      lipiec 2020 r
---------------------------

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

dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych związanych z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych stanowią uszczegółowienie i uzupełnienie Ogólnych Specyfikacji Technicznych. Wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót objętych STWiORB zawiera STWiORB DM 00.00.00.

### **Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:**

DM 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE. ....	3
M 11.01.01	Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym. ....	16
M 11.01.04	Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem. ....	24
M 12.01.00	Zbrojenie betonu ....	30
M 13.01.00	Beton konstrukcyjny ....	38
M 13.02.00.	Beton niekonstrukcyjny. ....	57
M 15.01.01	Instalacja urządzeń obcych ....	62
M 20.01.01	Wytyczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego. ....	66
M 20.51.50	Rozbiórka podpory betonowej. ....	70
M 20.55.51	Rozbiórka przęsła betonowego monolitycznego. ....	70
M 28.52.51	Rozbiórka kap żelbetowych. ....	70
M 28.53.52	Rozbiórka balustrad ....	70
M 22.51.01	Wzmocnienie podpory poprzez zwiększenie jej wymiarów. ....	73
M 23.51.02	Wzmocnienie przęsła betonowego poprzez pogrubienie płyty pomostu. ....	73
M 22.51.20	Naprawy powierzchniowe betonowych podpór i ścian oporowych zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie - przyczółki ....	89
M 23.51.20	Naprawy powierzchniowe przęseł betonowych zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie ....	89
M 25.01.13	Przekrycie dylatacyjne – „uciąglenie nawierzchni” poprzez zazbrojenie siatką z „tworzyw” ....	94
M 26.01.02	Sączki dla odwodnienia izolacji. ....	98
M 26.01.03	Dreny dla odwodnienia izolacji. ....	103
M 27.01.01	Izolacja powłokowa asfaltowa układana „na zimno” ....	110
M 27.02.01	Izolacja z papy termozgrzewalnej – układana na powierzchniach betonowych ....	116
M 28.01.01	Krawężniki kamienne ....	132
M 28.02.03.	Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową. ....	142
M 28.05.05	Bariero - poręcze ....	152
M 29.03.01	Zasyпка przyczółka. ....	158
M 29.03.05.	Stożki przyczółków. ....	160
M 29.03.06	Wykonanie wykopów. ....	162
M 29.03.07	Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów. ....	164
M 29.05.01.	Płyty przejściowe. ....	166
M 29.09.10.	Sciana z grodzic stalowych. ....	168
M 29.15.01	Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów. ....	174
M 29.25.01	Punkty pomiarowe. ....	182
M 29.30.01	Umocnienie konstrukcjami kamiennymi skarp i dna rzek, kanałów i rowów. ....	186
M 29.30.05.	Umocnienie gabionami , materacami gabionowymi skarp i dna rzek, kanałów i rowów. ....	188
M 30.01.02.	Nawierzchnie na obiektach mostowych - warstwa wiążąca lub ścieralna z asfaltu lanego. ....	196
M 30.05.02	Nawierzchnia chodnika z żywic syntetycznych. ....	214
M 30.20.11.	Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki 0,3<d<1 mm. ....	224



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**DM 00.00.00.      WYMAGANIA OGÓLNE.**

---

**1.    WSTĘP**

**1.1.   Przedmiot STWiORB**

niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

**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 - jezdnie z poboczami 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 (bliższa) 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 przejęcia 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 ułatwiający 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.

Wszelkie 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 budowaniu. 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 jakimkolwiek 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 wytworzenia 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 jakiegokolwiek 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.

Jakiegokolwiek 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 robót:

- 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 potrzebna do tego 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 wymaganym 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 budowli 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 obliuguje 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 ślepym 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 ważone 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 zamiennie),
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 zarządzane 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, 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 wykopów w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

#### **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,
- Zabezpieczenie istniejących przewodów i instalacji w rejonie obiektu,

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 gąsienicowe,

- 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 sprzymować 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 zamrożeniem lub usunąć przemarznąłą 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 zdecyduje 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 skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), 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 wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznych 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 iłową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 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 przemarzniętą warstwę gruntu.
- Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połać 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 trwałe 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 zasypek. 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: ±15 cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna <1,5 m: ±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<sup>3</sup> (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 (wykopaliska 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



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## 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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 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 zasypki. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach ziemnych.

Roboty obejmują:

- zasypanie wykopów,
- wykonanie zasypki za przyczółkami i ścianami oporowymi,
- wykonanie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego za przyczółkiem
- wykonanie stożków przyczółków,
- wykonanie skarp koryta rzeki
- zagęszczenie wykonanej zasypki.

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej STWiORB powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45° i znajdującą się w odległości 1÷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 powtórnie 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 zamrznięty 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 vibracyjne,
- ubijaki,
- lekkie, ciężkie płyty vibracyjne.

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 zasyпки 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 zasyпки,
- zagęszczenie zasyпки,
- 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 zasypany, 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 zasyпки 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**

Grunt 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 grunt 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 odchyień podanych w pkt.6., to grunt 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 grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić 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 zasypywania 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 zasypywania 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 zasypywania 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 zasyпки 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 pochyleń zgodnie z dokumentacją projektową,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasyпки 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, 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 budowlanych związanych z wykonaniem zbrojenia elementów betonowych w obiektach inżynierskich projektowanych w związku z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

#### **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-IIIN 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.

## 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  $8 \div 32$ ,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375.
- wydłużenie (min)  $A_5$  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  $5,5 \div 40$ ,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 240,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 370,
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240,
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200,
- wydłużenie (min)  $A_5$  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.

### 2.2.3. Zaświadczenie o jakości

#### 2.2.3.1. 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.

#### 2.2.3.2. 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.

#### **2.2.4. 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, zgorzeliny 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.

#### **2.2.5. 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.

## **TRANSPORT**

### **3.2. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **3.3. 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.

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

### **4.2. 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.

### **4.3. 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.

### **4.4. Przygotowanie zbrojenia**

#### **4.4.1. 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.

#### **4.4.2. 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, prostowarek i wyciągarek. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

#### **4.4.3. 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.

#### **4.5. 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 wiązkowym 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.

#### **4.6. Łączenie prętów**

##### **4.6.1. Zasady łączenia prętów**

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

##### **4.6.2. 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.

##### **4.6.3. 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.

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

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

#### **4.7. 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].

##### **4.7.1. 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.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **5.2. 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.

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

##### **5.3.1. 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 zadecyduje, 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 uderzalność. 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.

##### **5.3.2. 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 przęcie),
- 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.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **6.2. Jednostka obmiarowa**

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

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.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. 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.

### **7.2. 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 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.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

#### **8.1.1. 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 powstałej 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.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

- [1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **9.2. 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 drobnoziarnistych. 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, 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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

#### 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 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**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 jego 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 [6].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowany cement powinien charakteryzować się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójskrajowego (alitu) C3S – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym C4AF + 2 x C3A - nie większa niż 20%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójskrajowego 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.

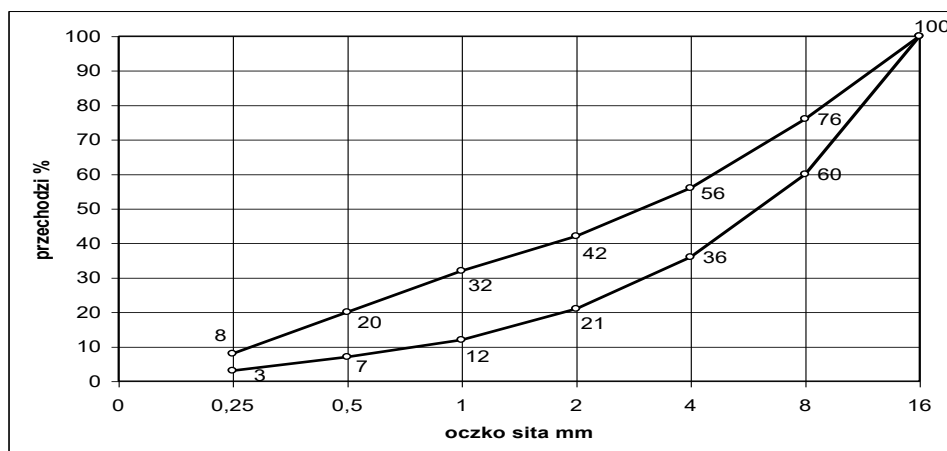
### 12.3.2.1. Kruszywo grube

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.

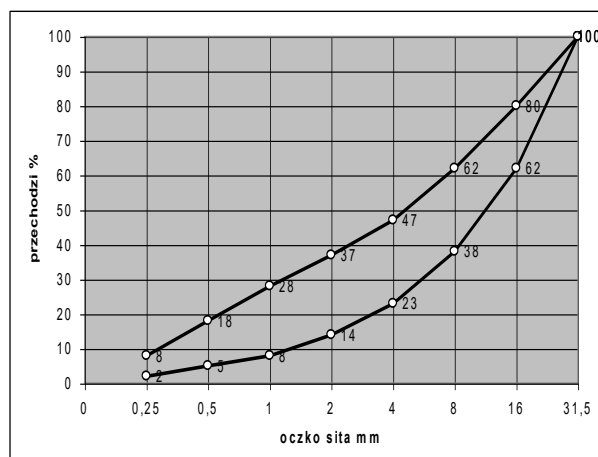
Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy B30)



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 rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego. Kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okrucowego 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 okrucowym:
- 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 mrozoochronnych.

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 dobową 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%. 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 <sup>o</sup> 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 betoniarce 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°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°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° przy transporcie do góry i 12° 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 zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanke betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – 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 betonarskich, 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 łóżysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

#### 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 zagęszczania 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 odchyień 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,
- wybrzuszenie 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  $45^0$  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 rusztować 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÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/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÷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 wyladunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie 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 szklia 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 zaczepnych, 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 mm,
- 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 taśm 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	Stołość 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 ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ ) 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 ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ ) 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	± 2 cm
	rozpiętość usytuowania łóżysk	± 1 cm
	oś podłużna w planie	± 3 cm
	Grubość płyty pomostu	± 1 cm
	Rzędne	± 1 cm
	Usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych	± 2 cm
Fundamenty	Usytuowanie w planie	± 5 cm
	Rzędna górnej powierzchni fundamentu	± 2 cm
Słupy i ściany	Rzędna górnej powierzchni podpory	± 1 cm
	Pochylenie ścian	0,5% wysokości, ale dla podpór

	Wymiary w planie: Dla podpór pełnościennych Dla podpór słupowych	słupowych $\leq 15$ mm $\pm 2$ cm $\pm 1$ 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  $m^3$  (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 szparych 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  $d \leq 1000\text{mm}$ .

### 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 Kruszywa 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.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 13.02.00. Beton niekonstrukcyjny.

*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 budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C 20/25 (B25), w drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w remoncie mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

#### 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 rozgnieść 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

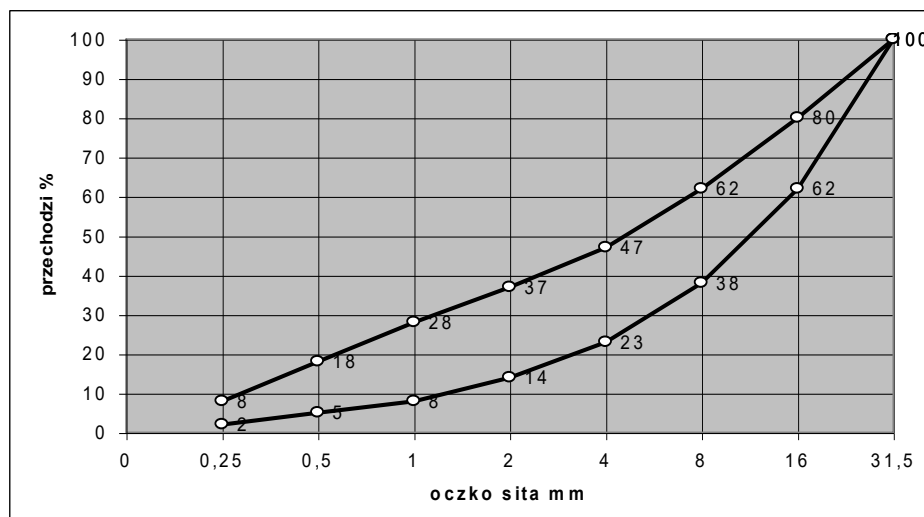
### 2.3.2. Kruszywo

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  $\frac{1}{3}$  najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i  $\frac{3}{4}$  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:

a) 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,

b) 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 obmiarowa 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 ścislenie próbek do badania.
- [20]. PN-B 06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 15.01.01 Instalacja 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 z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

#### 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 dla zamocowania barier i balustrad,

#### 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 bariery – element służący mocowaniu bariery do konstrukcji ustroju niosącego.

#### 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. 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	Lepkości dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431:1999 [11]

## **2.4. Kotwy do zamocowania słupków barier**

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 klamry) 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 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 „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.

### **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 są:

- szt (sztuka) zamocowanych kotwew barier,
- szt (sztuka) zamocowanych kotwew 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 kotew
- uporządkowanie miejsca robót,
- 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-Oznaczanie właściwości podczas zginania.
- [9]. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne -Oznaczanie 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.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 20.01.01 Wytczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego.

*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 wytyczeniem obiektów inżynierskich projektowanych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

##### 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 wytoczona 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, trzpienie 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.

Jakiegokolwiek 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,
- szyskie 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)

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

<b>M 20.51.50</b>	<b>Rozbiórka podpory betonowej.</b>
<b>M 20.55.51</b>	<b>Rozbiórka przęsła betonowego monolitycznego.</b>
<b>M 28.52.51</b>	<b>Rozbiórka kap żelbetowych.</b>
<b>M 28.53.52</b>	<b>Rozbiórka balustrad</b>

*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 techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 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 betonu ochronnego izolacji przęsła betonowego oraz skucie 2cm powierzchni płyty,
- rozbiórkę skrzydełek,
- rozbiórkę kap żelbetowych,
- rozbiórkę balustrad,

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w 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 D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w 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.

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 D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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 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.

Materiały z rozbiórki umocnienia dna rzeki, spełniające wymagania, należy ponownie wbudować.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w 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 28.52.51, M 28.53.52 (beton)
- kg (kilogram) dla M 28.53.52 (stal)

Ilości robót rozbiórkowych wg Przedmiaru Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w 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 wyznaczonym 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.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

<b>M 22.51.01</b>	<b>Wzmocnienie podpory poprzez zwiększenie jej wymiarów.</b>
<b>M 23.51.02</b>	<b>Wzmocnienie przęsła betonowego poprzez pogrubienie płyty pomostu.</b>

*Kod CPV:*  
**45221000-2**      *Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej.*

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podpór mostu poprzez zwiększenie ich wymiarów oraz wzmocnienia przęsła betonowego poprzez zwiększenie jego wymiarów w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie nowych skrzydełek i ścianek zapleczych przyczółków oraz pogrubienie płyty pomostu z wykonaniem nowych gzymsów betonowych:

- przygotowanie powierzchni starego betonu,
- wywiercenie otworów w starym betonie i osadzenie w nim kotew na zaprawie szybkowiążącej,
- wykonanie deskowań,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- montaż elementów osłonowych (desek gzymsowych),
- montaż kotew barieroporęczy
- wykonanie mieszanki betonowej,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozformowanie konstrukcji,
- montaż znaków wysokościowych.

zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY.

#### 2.1. Materiały do wykonania zbrojenia.

##### 2.1.1. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi przewidziane są następujące klasy i gatunki stali:

- A-I - okrągła, gładka,
- A-IIIIN - okrągła, żebrzana,  
Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215 [14].  
Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający:
  - nazwę wytwórcy,
  - oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 [14],
  - numer wytopu lub numer partii,
  - wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
  - masę partii,
  - rodzaj obróbki cieplnej.

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

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,

- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej powinny mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215 [14],
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215 [14],
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215 [14],
- próba rozciągania wg PN-91/H-4310 [12],
- próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408 [15].

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc w kręgu i różnych prętów w wiązce. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### 2.1.2. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

### 2.1.3. Materiały spawalnicze.

Do wykonania połączeń spawanych prętów stalowych stanowiących zbrojenie elementów konstrukcyjnych należy stosować wyłącznie elektrody odpowiadające wymaganiom PN-74/M-69430 [29] i PN-64/M-69433 [30], a druty do spawania - wymaganiom normy PN-70/M-69420 [31]. Materiały te powinny mieć odpowiednie atesty wystawione przez wytwórcę.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą, w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

### 2.1.4. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, z azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów zbrojenia.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

## 2.2. Składniki mieszanki betonowej.

### 2.2.1. Cement. Wymagania i badania.

- Należy stosować wyłącznie cement portlandzki czysty (bez dodatków) wg PN-88/B-30000 [27].
  - klasy „32,5” do betonu klasy ,
  - klasy „42,5” do betonu klasy C25/30 ÷ C30/37.
- Cement powinien charakteryzować się następującym składem:
  - zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50÷60%,
  - zawartość glinianu trójwapniowego C3A do 7%,
  - zawartość alkaliów w przeliczeniu na Na<sub>2</sub>O do 0,6%,  
pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
  - zawartość sumy (C4AF + 2 C3A) do 20%.
- Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08 [32]. Silosy można napełniać dopiero po całkowitym opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.
- Okres przechowywania cementu podany jest w PN-80/B-30000 [27].
- Transport cementu musi przebiegać zgodnie z wymogami PN-80/B-30000 [27].
- Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami badań.
- Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypanych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.
- Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać następujące badania:
  - oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300 [17],
  - oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300 [17],
  - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających roznieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie, jeżeli zawartość grudek jest większa niż 20% ciężaru cementu grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o wymiarze boku oczka kwadratowego 2 mm.
- W przypadku, gdy:
  - czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiada PN-88/B-04300 [17],
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [32],
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje PN-80/B-30000 [27],
  - cement wykazuje zawartość grudek,
 obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-88/B-04300 [17].

## 2.2.2. Kruszywo. Wymagania i badania.

### Kruszywo grube.

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

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonu klas C25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki "50" o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych - do 16%, a dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1.2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 [26] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 [19] dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto mrozoodporność żwiru, badaną metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02 [33], ogranicza się do 10%.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 [34] i BN-68/6723-01[35].

W przypadku stosowania żwiru do betonu klasy C25/30, należy uzupełnić go grysem marki "50" w ilości co najmniej 20% ogólnej ilości kruszywa grubego.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny. Zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna - 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Przy najmniejszym wymiarze boku przekroju poprzecznego elementu większym od 10 cm oraz przy najmniejszej odległości między prętami zbrojenia, mierzonej w świetle, nie mniejszej niż 10 cm dopuszcza się stosowanie kruszywa o ziarnach do 63 mm.

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

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, a nie zakłóciły rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 [19] oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 [22],
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN-78/B-06714/16 [23],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12 [20],
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w PN-86/B-06712 [19] użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 [24] dla korygowania recepty roboczej betonu.

### Kruszywo drobne.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm 14÷19%,
- do 0,50 mm 33÷48%,

- do 1,00 mm 57÷76%.

Do betonów klas C25/30 i C30/37 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w tabeli 1.

Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.

Tabela 1. Zalecane granice uziarnienia kruszywa.

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0,50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1,00	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2,00	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4,00	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8,00	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16,00	100	62 ÷ 80
31,50	-	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35-40% - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 30-35% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26 [25]
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 [26] nie wywołuje zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

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

- oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-78/B-06714/15 [22],
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13 [21],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych (PN-78/B-06714/12 [20]),
- oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 [19] oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

### 2.2.3. Woda. Wymagania i badania.

Woda do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 [28].

Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów.

#### Rodzaje domieszek.

Nie dopuszcza się stosowania do betonów mostowych dodatków w postaci popiołów lotnych, mączek mineralnych itp.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych tzw. napowietrzająco-uplastyczniających i przyspieszająco-uplastyczniających.

Z uwagi na możliwość występowania środowiska agresywnego związanego ze znaczną zawartością wolnego CO<sub>2</sub>, do betonu pali, ław i korpusów filarów oraz pali i korpusów przyczółków, należy zastosować dodatki zapobiegające karbonizacji betonu.

Domieszki i dodatki do betonów mostowych muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Domieszki i dodatki stosować wg „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998 r. [36].

### Domieszki do betonów - badania.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty na mieszankę betonową.

Domieszki uplastyczniające powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką uplastyczniającą musi być zbadany na mrozoodporność, wytrzymałość i ewentualnie wodoszczelność.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie tak, aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- 5÷6% - przy ziarnach kruszywa do 16,0 mm,
- 4÷5% - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm,
- 3÷4% - przy ziarnach kruszywa do 63,0 mm.

Zastosowanie domieszki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

## 2.3. Mieszanka betonowa.

### 2.3.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg pkt 2.2.4.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub> (R<sub>b</sub> - wytrzymałość gwarantowana wg PN-91/S-10042 [16]). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, napowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Wartość stosunku w/c ma być mniejsza niż 0,50.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 [18], nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli nr 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tabela 2.

Uziarnienie kruszywa [mm]	0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na czynniki atmosferyczne [%]	3,5 ÷ 5,5	3 ÷ 5
Zawartość powietrza w betonie narażonym na stały dostęp wody przed zamarznięciem [%]	4,5 ÷ 6,5	4 ÷ 6

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm oraz 42% - przy kruszywie grubym do 16 mm.

Ilość cementu portlandzkiego w m. betonowej powinna być większa od:

- 270 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu mechanicznym,
- 300 kg/m<sup>3</sup> - przy zagęszczeniu ręcznym.

Największa ilość cementu nie powinna przekraczać:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonów klas C20/25 i C25/30,

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się przekroczenie, w przypadkach uzasadnionych, tych wartości o 10%. Wartość stosunku w/c nie może być jednak większa od 0,5.

Konsystencja mieszanek powinna być nie rzadsza od plastycznej oznaczonej w PN-88/B-06250 [18] symbolem K-3.

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 ÷ 550 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 16 mm,
- 450 ÷ 500 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> - przy ziarnach kruszywa do 31,5 mm.

### 2.3.2. Zasady projektowania składu mieszanki.

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być zastosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki.

Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik w/c określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast ilość zaczynu cementowego w 1 m<sup>3</sup> mieszanki ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się jego ilości ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, do czasu uzyskania żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w pkt 2.2.2.

Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności (najmniejszej jamistości) mieszaniny.

Stosunek ilości piasku do kruszywa grubego powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej, tzn. niższą od niej o wartość rzędu  $0,01 \div 0,03$ .

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu, z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego, wykonuje się kilka próbnych mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym teoretycznie wskaźniku w/c), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczana przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru "A" do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia stosunku w/c w mieszance betonowej należy wyznaczać doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilku próbek betonów z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru "A" podanego w literaturze technicznej.

### 2.3.3. Recepta mieszanki betonowej.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, marka mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp,
- dobór i badania składników betonu,
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad podanych w pkt 2.3.2,
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na 1m<sup>3</sup> mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości co najmniej 10 dcm<sup>3</sup>.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- zawilgocenie kruszywa,
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęcznienia składników w stanie luźnym,
- sposób dozowania składników,
- warunki temperaturowe w okresie zimowym.

### 2.3.4. Badanie mieszanki betonowej.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

Dopuszcza się dwie metody badania: metoda Ve-Be oraz metoda stożka opadowego.

Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250 [18].

W trakcie wytwarzania mieszanki betonowej kontrolę jej konsystencji należy dokonywać co najmniej 2 razy w czasie 1 zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

- gdy mieszanka jest wykonywana w zakładzie prefabrykacji i przeznaczona jest do formowania elementów na miejscu,
- gdy mieszanka wykonywana jest na placu budowy i przeznaczona do bezpośredniego wbudowania, oraz 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250 [18] nie mogą przekroczyć:

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

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250 [18] należy dokonywać aparatem Ve-Be. Dla

konsystencji plastycznej (K3) dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

#### **2.4. Zaprawa szybkowiąząca.**

Do utwardzenia kotew (prętów) w korpusach przyczółków i w płycie pomostu należy użyć ładunków zaprawy szybkowiązącej (np. żywicy winylowo-uretanowej z utwardzaczem, bez styrenów).

Stosować można jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM i zaakceptowane przez Inżyniera.

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

#### **3. SPRZĘT.**

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

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w wykonywanych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej podano w pkt 5.

#### **4. TRANSPORT.**

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

Przy transporcie stali, jak również prefabrykatów zbrojeniowych, należy przestrzegać zasady obowiązujące w transporcie drogowym i kolejowym.

#### **5. Wykonanie robót.**

##### **5.1. Przygotowanie powierzchni starego betonu oraz wywiercenie otworów i osadzenie w nich kotew na zaprawie szybkowiązącej.**

###### **5.1.1. Przygotowanie powierzchni starego betonu.**

Przy wzmacnianiu konstrukcji żelbetowych powinno się przestrzegać następujących wytycznych:

- Powierzchnię starego betonu należy bardzo starannie nakuć i oczyścić szczotkami stalowymi.
- Przed dobetonowaniem należy intensywnie nawilżyć stary beton, aby wyeliminować możliwość wysuszenia przez stary beton wody zarobowej z nowego betonu.
- Nawilżanie starego betonu powinno odbywać się wielokrotnie w okresie 8÷12 h poprzedzających dobetonowanie.
- Nie należy polewać wodą wzmacnianego elementu tuż przed dobetonowaniem, gdyż w ten sposób wprowadza się małe, powierzchniowe ilości wody zmniejszające miejscowo wskaźnik cementowo-wodny i tym samym zwiększające miejscowy skurcz betonu.

###### **5.1.2. Wykonanie otworów w starym betonie.**

Miejsca rozmieszczenia otworów zaznaczyć na płycie pomostu, skrzydełkach wg dokumentacji projektowej.

Otwory należy wykonać przy użyciu wiertarki elektrycznej. Otwory powinny być pionowe lub ukośne (pod kątem 45° do pionu) oraz posiadać średnicę i głębokość zgodną z warością określoną w dokumentacji projektowej.

Kotwy kap betonowych i nadbetonu płyty pomostu kładki dla pieszych umieszczamy w otworach pionowych. Kotwy zewnętrznego płaszcza na przyczółku umieszczamy w otworach ukośnych.

Wiercenie otworów wiertłem „diamentowym” jest dopuszczalne, należy jednak zwracać uwagę na umiejscowienie zbrojenia, aby uniknąć jego przypadkowego przecięcia.

Przed zamocowaniem kotew otwory należy oczyścić z pozostałych odłamków i pyłu sprężonym powietrzem.

###### **5.1.3. Wykonanie i utwardzenie kotew.**

Kotwy należy wykonać z prętów ze stali B355 (18G2-b) wg rysunków konstrukcyjnych.

Otwory pionowe i ukośne oczyszczone z odłamków betonu i pyłu należy wypełnić w 1/2 ich głębokości zaprawą szybkowiązącą, a następnie wbić w nie pręty - kotwy stalowe.

Kotwy do czasu stwardnienia zaprawy szybkowiązącej należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i nie obciążać.

#### **5.2. Wykonanie deskowania.**

Wykonanie elementów betonowych w warunkach budowy powinno być realizowane przy zastosowaniu form metalowych. Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania drewnianego. Na deskowanie należy stosować drewno klasy II i III. Deski muszą posiadać stałą grubość. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona.

W celu uzyskania jednolitej faktury betonu powierzchnie desek zostaną pokryte sklejkami, płytami laminowanymi itp. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na temperaturę i wodę.

Tolerancje wymiarów form:

- rozstaw żeber usztywniających  $\pm 0,5 \%$  i nie więcej niż 1,0 cm.
- rozstaw poprzecznic  $\pm 1 \%$  i nie więcej niż 0,5 cm.



- prostoliniowość krawędzi form  $\pm 0,2 \%$  i nie więcej dla całej długości niż 3,0 cm,
  - odchylenie od pionu ściany formy  $\pm 0,2 \%$  i nie więcej niż 0,4 cm,
  - miejscowa nierówność formy  
sprawdzana łatą, długości 3,0 m  $\pm 0,2$  cm,
  - rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu:
    - 0,1 % wysokości i nie więcej niż - 0,2 cm
    - + 0,2 % wysokości i nie więcej niż + 0,5 cm
    - 0,1 % grubości (szerokości) i nie więcej niż - 0,2 cm
    - + 0,2 % grubości (szerokości) i nie więcej niż + 0,4 cm
    - $\pm 0,1 \%$  długości belki i nie więcej niż  $\pm 2,0$  cm
- Formy po zmontowaniu podlegają odbiorowi przez Inżyniera.  
Deskowanie belki gzymsowej od strony nawierzchni zastąpić płytą styropianową grubości 20÷30 mm.

### 5.3. Przygotowanie zbrojenia.

#### 5.3.1. Czyszczenie prętów.

W przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania, należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do czasu jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi oraz czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 [28].

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą oraz zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie, albo też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia zbrojenia akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.3.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia pręta, na całej jego długości, od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek i wciągarek.

#### 5.3.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać w sposób umożliwiający maksymalne wykorzystanie materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu programu cięcia.

Pręty ucina się z dokładnością do 1,0 cm.

Cięcie przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub specjalnymi tarczami.

#### 5.3.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje PN-91/S-10042 [16] tablica 23.

Wewnętrzne średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinno być nie mniejsze niż:

- 5 d dla stali klasy A-I,
- 10 d dla stali klasy A-II i A-III.

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Przy odbiorze haków (odgięć) prętów należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas gięcia.

### 5.4. Montaż zbrojenia.

#### 5.4.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10032).

Zaprojektowane jest wykonanie zbrojenia z następujących gatunków stali: A-I, A-II, A-III (PN-91/S-10042 [16], PN-89/H-84023/06 [13]) dla elementów nośnych. Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być użyte do robót zbrojarskich pod warunkiem dopuszczenia ich przez Inżyniera.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać 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, zabrudzonej farbami lub innymi związkami chemicznymi, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była poddana działaniu słonej wody. Stan powierzchni stali zbrojeniowej musi być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziana w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają zgody Inżyniera.

Minimalną grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia należy przyjmować wg pkt 12.7.3 PN-91/S-10042 [16].

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

#### **5.4.2. Montowanie zbrojenia.**

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

W zaprojektowanych elementach dopuszcza się następujące rodzaje połączeń prętów zbrojenia:

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

Minimalne długości spoin dla poszczególnych rodzaj połączeń zawiera pkt 12.7.3 PN-91/S-10042 [16].

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

Dopuszcza się połączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego w postaci pętli.

##### **Skrzyżowania prętów.**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyważony o średnicy 1,0 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkielecie zbrojenia belek podporęczowych należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

#### **5.5. Wykonanie warstwy szczepnej na styku starego i nowego betonu.**

Tuż przed naniesieniem nowego betonu konieczne jest wykonanie warstwy kontaktowej.

Warstwa kontaktowa może być wykonana z:

- gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2÷3 mm),
- zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
- preparatu Acryl - 60.

#### **5.6. Wykonanie nowego betonu.**

##### **5.6.1. Beton. Wymagania.**

Beton stosowany do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania PN-88/B-06250 [18]:

- nasiąkliwość - nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250 [18]. W konstrukcjach wstępnie sprężonych zaleca się zastrzyżać wymagania odnoszące się do nasiąkliwości betonu,
- stopień mrozoodporności - wg PN-88/B-06250 [18] przy założeniu ubytku masy nie większego niż 5% oraz spadku wytrzymałości na ściskanie nie większego niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - F150,
- stopień wodoszczelności - ma wynosić co najmniej W8,
- wskaźnik wodno-cementowy w/c ma być mniejszy niż 0,50,
- do produkcji betonu należy stosować wyłącznie materiały o znanym pochodzeniu, o sprawdzonych właściwościach, dla których wykonane zostały badania laboratoryjne,
- maksymalna ilość cementu nie powinna przekraczać:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla klas C20/25 i C25/30,
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla klasy C30/37 i wyższych.

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

##### **5.6.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.**

Mieszkankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu.

Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Płynne domieszki powinny być, przed dodaniem do betoniarki, dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej.

Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie, ustalonej przez laboratorium, recepty roboczej. W receptce powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu (recepta robocza) powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy. Tablica powinna być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio, na bieżąco, korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu powinny być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i domieszki płynne mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przed rozpoczęciem produkcji, a następnie przynajmniej raz w ciągu roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być następująca:

- kruszywo drobne i cement,
- część wody,
- po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody
- oraz przy produkcji fibrobetonu jako ostatni składnik mieszanki betonowej dodaje się włókna polimerowe (polipropylenowe).

W celu dokładnego rozprowadzenia włókien polimerowych w mieszance betonowej należy zapewnić ich mieszanie od 8 do 10 minut.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 minut.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:

- 10% – dla frakcji piaskowych 0÷0,5 mm,
- 5% – dla frakcji piaskowych 0÷2,0 mm,
- 20% – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

### **5.6.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników,
- zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Do transportu na bliskie odległości należy stosować zasobniki zasypowe przewożone wózkami lub pompami do betonu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca wbudowania bez przeładunku. Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

Przy stosowaniu pomp i przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne w dostosowaniu do rodzaju jednostek sprzętowych i ich charakterystyk technicznych. Szczegółowe wytyczne stosowania takiego sprzętu wymagają akceptacji ze strony Inżyniera.

### **5.6.4. Układania i zagęszczanie mieszanki betonowej.**

Rozpoczęcie robót betonowych powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną, obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- sposób betonowania i pielęgnacji betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca robót i przedkłada ją do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

- prawidłowość wykonania deskowań, usztywnień itp,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,

- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Warunki które należy zachować przy betonowaniu:

- Deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym.
- Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie z brudu i zbrojenie z rdzy.
- Bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin.
- W przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem zmoczyć wodą.
- Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu powinny być przed betonowaniem oczyszczone z brudu i przygotowane do połączenia przez usunięcie szkliwa cementowego, nawilżenie wodą i narzut warstewki kontaktowej, warstwa ta może być wykonana z:
  - gęstego zaczynu cementowego (grubość warstwy 2-3 mm),
  - zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm,
  - preparatu Acryl - 60.

6. Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy przytrzymywania mieszanki wynoszą:

- 1,50 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $< 20^{\circ}\text{C}$ ,
- 1,00 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $= 20^{\circ}\text{C}$ ,
- 0,75 godz. - przy temperaturze zewnętrznej  $> 20^{\circ}\text{C}$ ,
- 0,50 godz. - przy podgrzewaniu mieszanki lub stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie. Wówczas czasy przetrzymywania mieszanki wynikają z rodzaju zastosowanej domieszki.

- Dodawania na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.
- Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ . Wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w okresie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż  $35^{\circ}\text{C}$ .
- Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m.
- Wibratory wgłębne powinny pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań/minutę. Średnica buławy wibratora nie powinna być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać buławą wibratora do zbrojenia,
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na  $5\div 8$  cm w warstwę ułożoną poprzednio i przetrzymywać w jednym miejscu do chwili pojawienia się mleczka cementowego na powierzchni betonu. Wibrator należy wyjmować powoli i w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 promienia skutecznego działania wibratora. Odległość ta wynosi zwykle  $0,35 \div 0,70$  m,
- Belki ławy wibracyjnej powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości.
- Czas zagęszczenia wibratorem powierzchniowym lub belką-łatą wibracyjną w jednym miejscu nie powinien przekraczać 30 sek.
- Mieszanke betonową należy układać warstwami o grubości:
  - do 40 cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi.
  - do 25 cm i zagęszczać belkami-łatami wibracyjnymi lub wibratorami powierzchniowymi.
- W płytach o grubości większej niż 12 cm zbrojonych górami i dołem - stosować wibratory wgłębne.

#### 5.6.5. Pielęgnacja betonu.

Mieszanke betonową, po wbudowaniu, należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania, zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, zanieczyszczeniami i dostępem z atmosfery szkodliwych substancji chemicznych. Dopuszcza się stosowanie preparatów chemicznych chroniących beton przed nadmiernym odparowaniem wody. Preparaty te muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od  $+5^{\circ}\text{C}$  pielęgnację wilgotnościową betonu rozpoczyna się po 12 godzinach od zakończenia betonowania i należy ją prowadzić przez co najmniej 7 dni, zraszając powierzchnię betonu wodą. Woda stosowana do pielęgnacji powinna spełniać wymogi PN-75/C-04630.

Przy temp. otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej, beton należy polewać przez okres pierwszych trzech dni co 3 godziny

w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, natomiast w następne dni - co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temp. powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnię betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Elementy betonowe, przy produkcji których stosowano obróbkę termiczną, należy - bezpośrednio po naparzeniu - nawilżać wodą przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia powinna mieć temperaturę dostosowaną do temp. elementu.

Beton, w okresie wiązania i twardnienia, należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu technologicznego (taczki, wózki), deskowaniami, itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku konieczności użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacji technologicznej, należy ułożyć na ich powierzchni tory z desek grubości 3,5 cm i szerokości 20 cm.

#### 5.6.6. Obróbka termiczna betonu.

Stosowanie obróbki termicznej powinno odbywać się zgodnie z zasadami:

- wstępne dojrzewanie betonu o temperaturze około +10°C - minimum 3 godziny,
- szybkość podnoszenia temperatury pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h,
- maksymalna temperatura izotermicznego nagrzewu - 70°C,
- szybkość studzenia pod przykryciem z materiału paroszczelnego - max 20°C/h.

Preferowane są tzw. miękkie reżimy obróbki z maksymalną temp. do 45°C.

Przebieg obróbki cieplnej w zakładach prefabrykacji powinien być ustalony doświadczalnie i zaakceptowany przez właściwą jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM).

#### 5.7. Rozformowanie konstrukcji.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące terminy rozdeskowania:

- 3 dni, ale  $R > 10$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt i belek,
- 5 dni, ale  $R > 15$  MPa dla usunięcia bocznych powierzchni deskowań filarów i przyczółków słupowych i ścianowych.

Krężyny, rusztowania i podpory podtrzymujące deskowanie można usunąć po upływie:

- 14 dni dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 12,0 m i  $R > 25$  MPa,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla przęseł mostów.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż +15°C, obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Jeśli nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można do podanych wyżej czasów dojrzewania zastosować mnożniki:

- 1,5 - dla  $t_{sr} = +10^{\circ}\text{C}$ ,
- 2,0 - dla  $t_{sr} = +5^{\circ}\text{C}$ ,
- 3,0 - dla  $t_{sr} = +10^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturę średnią dobową oblicza się ze wzoru:  $t_{sr} = (t_7 + t_{13} + 2 \times t_{21}) / 4$

Przypadek ostatni można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej  $R = 15$  MPa.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

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

#### 6.1. Badania kontrolne zbrojenia.

##### 6.1.1. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia.

- Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu):
  - dla  $L \leq 6,0$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $L > 6,0$  m  $w = \pm 30$  mm.
- Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie):
  - dla  $L < 0,5$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $0,5 < L < 1,5$  m  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $L > 1,5$  m  $w = \pm 20$  mm.
- Zmniejszenie otuliny w stosunku do wymagań projektu):
  - dla wszystkich elementów  $w = 5$  mm
- Odchylenia plusowe w usytuowaniu prętów (h - całkowita grubość elementu):
  - dla  $h < 0,5$  m  $w = 10$  mm,
  - dla  $0,5 < h < 1,5$  m  $w = 15$  mm,
  - dla  $h > 1,5$  m  $w = 20$  mm.
- Odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami), (a - odległość projektowa pomiędzy powierzchniami przyległych prętów):

- dla  $a \leq 0,05$  m  $w = \pm 5$  mm,
  - dla  $a \leq 0,20$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $a \leq 0,40$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $a > 0,40$  m  $w = \pm 30$  mm.
- Odchylenia od relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego, (b - całkowita grubość lub szerokość elementu):
- dla  $b \leq 0,25$  m  $w = \pm 10$  mm,
  - dla  $b \leq 0,50$  m  $w = \pm 15$  mm,
  - dla  $b \leq 1,50$  m  $w = \pm 20$  mm,
  - dla  $b > 1,50$  m  $w = \pm 30$  mm.

#### 6.1.2. Pozostałe wymagania.

- Odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%.
- Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać 3 mm.
- Różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać 25 mm.
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce, liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecie.
- Różnice w rozstawie prętów głównych w belkach i oczepach nie powinny przekraczać 5 mm.
- Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

### 6.2. Badania kontrolne betonu.

#### 6.2.1. Wytrzymałość na ściskanie.

Dla określenia wytrzymałości betonu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej, niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowywać i badać po 28 dniach zgodnie z PN-88/B-06250 [18].

Jeżeli próbki pobierane i badane zgodnie z powyższym wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, wówczas beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach - za zgodą Inżyniera - sprawdzenie spełnienia tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych należy sprawdzać wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

#### 6.2.2. Nasiąkliwość betonu.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki w kształcie sześcianu o boku 15 cm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250 [18].

Zaleca się przeprowadzenie badań na nasiąkliwość również na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### 6.2.3. Mrozoodporność betonu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni wg PN-88/B-06250 [18].

Zaleca się przeprowadzenie badań mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250 [18] liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

#### 6.2.4. Wodoszczelność betonu.

Uzyskanie przez beton wymaganego stopnia wodoszczelności sprawdza się, pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać po 28 dniach wg PN-88/B-06250 [18]. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych.

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary nominalne.

Tolerancje wymiarów dotyczą konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów pref.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2$  cm
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm
- oś podłużna w planie  $\pm 3$  cm
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2$  cm
- wymiary przekroju dźwigarów  $\pm 1$  cm
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5$  cm
- rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm

Tabela 4. Tolerancje wymiarów konstrukcji przęseł:

1. Usytuowanie w planie (w stosunku do osi)	$\pm 10$ mm
2. Wysokości (h jest wielkością podstawową)	
$h \leq 0,50$ m	$\pm 5$ mm
$0,50 \text{ m} < h \leq 1,50$ m	$\pm 10$ mm
$1,50 \text{ m} < h \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00 \text{ m} < h \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00 \text{ m} < h$	$\pm 0,002 h$
3. Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone	
$L \leq 0,25$ m	$\pm 5$ mm
$0,25 \text{ m} < L \leq 0,50$ m	$\pm 10$ mm
$1,50 \text{ m} < L \leq 3,00$ m	$\pm 15$ mm
$3,00 \text{ m} < L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,002 L$
4. Ogólne wymiary konstrukcji	
$L \leq 15,0$ m	$\pm 15$ mm
$15,0 \text{ m} < L \leq 30,0$ m	$\pm 30$ mm
$30,0 \text{ m} < L$	$\pm 0,001 L$
5. Prostoliniowość	
$L \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00$ m	$\pm 15$ mm
$6,00 \text{ m} < L \leq 10,00$ m	$\pm 20$ mm
$10,00 \text{ m} < L \leq 20,00$ m	$\pm 30$ mm
$20,00 \text{ m} < L \leq m$	$\pm 0,0015 L$
6. Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża. L jest przekątną prostokąta)	
$L \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00 \text{ m} < L \leq 6,00$ m	$\pm 15$ mm
$6,00 \text{ m} < L \leq 12,00$ m	$\pm 20$ mm
$12,00 \text{ m} < L$	$\pm 0,002 L$
7. Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole)	
$h \leq 3,00$ m	$\pm 10$ mm
$3,00 \text{ m} < h \leq 6,00$ m	$\pm 12$ mm
$6,00 \text{ m} < h \leq 12,00$ m	$\pm 15$ mm
$12,00 \text{ m} < h \leq 20,00$ m	$\pm 20$ mm
$20,00 \text{ m} < h$	$\pm 0,001 h$

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia betonu.

Długości rys nie powinny przekraczać:

- dla rys w kierunku długości dźwigara - podwójnej szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości belki, lecz nie więcej niż 1,0 m.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni danej ściany.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest

- [m<sup>3</sup>] wbudowanego betonu,

- [kg] wbudowanej stali zbrojeniowej
- [szt] montaż kotew barieroporęczy  
Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są 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.

W przypadku stwierdzenia uchybień Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

### **8.1. Odbiór stali na budowie.**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 szt. dla każdej wiązki czy też kręgu.

Dostarczona na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia (atestu),
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości jakościowe,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
- wymaga zbadania laboratoryjnego zgodnie z PN-91/H-04310 [12].

### **8.2. Odbiór zmontowanego zbrojenia.**

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz udokumentowany wpisem do dziennika budowy.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności zmontowanego zbrojenia z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją,

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z dokumentacją projektową obejmuje sprawdzenie:

- kształtu prętów,
- zgodności liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków złączy i długości zakotwień,
- zachowania wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacjami otuliny zbrojenia.

### **8.3. Odbiór konstrukcji betonowej.**

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczona na plac budowy lub wytworzona na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej STWIORB dokonuje się:

- odbioru rusztowań - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru szalunków - przed rozpoczęciem betonowania,
- odbioru wykonanej konstrukcji betonowej.

Odbiory te potwierdzone winny być protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Zamawiającemu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogóln” [1] pkt 9.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie powierzchni starego betonu,
- wykonanie otworów na kotwy zgodnie z dokumentacją projektową,
- przygotowanie kotew i zaprawy szybkowiążącej,
- osadzenie na zaprawie szybkowiążącej kotew w wykonanych otworach,
- wykonanie projektu technicznego deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- wykonanie deskowań i innych niezbędnych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- przygotowanie zbrojenia (oczyszczenie, wyprostowanie, cięcie, gięcie, łączenie spawane „na styk” lub



- „na zakład” przy użyciu drutu wiązałkowego),
- montaż zbrojenia w deskowaniu z zastosowaniem przekładek dystansowych zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją,
- montaż elementów osłonowych (desek gzymsowych),
- wykonanie warstwy szczepnej (kontaktowej),
- montaż kotew barieroporęczny
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej oraz mieszanki betonowej z dodatkiem włókien polimerowych z zagęszczeniem i pielęgnacją zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną,
- rozbiórkę deskowań i innych elementów pomocniczych (rusztowania, pomosty),
- montaż znaków wysokościowych,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie terenu robót.

Wycena jednostkowa musi uwzględniać odpady i ubytki materiałów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

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

[11]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- [12]. PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- [13]. PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [14]. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [15]. PN-78/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- [16]. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [17]. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
- [18]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [19]. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [20]. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [21]. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- [22]. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- [23]. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
- [24]. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
- [25]. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- [26]. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- [27]. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- [28]. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- [29]. PN-74/M-69430 Metale. Technologiczna próba zginania.
- [30]. PN-64/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
- [31]. PN-70/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- [32]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [33]. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [34]. BN-69/6721-02 Kruszywa mineralne. Naturalne kruszywa kamienne do betonu zwykłego
- [35]. BN-68/6723-01 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do betonu zwykłego marek powyżej "250"

### **10.3. Inne**

- [36]. „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.” IBDiM, Wrocław 1998r.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 22.51.20	Naprawy powierzchniowe betonowych podpór i ścian oporowych zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie - przyczółki
M 23.51.20	Naprawy powierzchniowe przęseł betonowych zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie

Kod CPV:

45221000-2

Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot STWIORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie naprawy powierzchni betonowych zaprawami naprawczymi w związku z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu napraw powierzchni betonowych (sufitowych, pionowych i skośnych) i obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Korozja betonu** - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

**Ubytek** - odspojenie się części betonu na skutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**Zaprawa niskoskurczowa** - zaprawa o skurczu nie większym niż 2%.

**PC-** zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowym,

**PCC-** zaprawa niskoskurczowa o spoiwie polimerowo-cementowym.

**Warstwa szczepna** - warstwa służąca zwiększeniu przyczepności do podłoża betonowego materiału wypełniającego ubytek.

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**Szpachla wyrównawcza** - zaprawa wypełniająca i zamykająca wszystkie nierówności materiału wypełniającego ubytek, tworząca gładkie podłoże dla powłok ochronnych betonu.

**Zaprawa naprawcza** - zaprawa na bazie cementów, przygotowywana do stosowania przez odpowiednie dodanie wody do gotowego produktu; charakteryzuje się szybkim przyrostem wytrzymałości, bardzo dobrą przyczepnością do starego betonu i zbrojenia oraz nie wykazuje niepożądanego skurczu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB DM 00.00.00. pkt 1.5.

### 2. Materiały.

#### 2.1. Sucha zaprawa cementowa.

Dopuszcza się do stosowania jedynie materiały posiadające aprobatę techniczną.

Do wykonania naprawy należy zastosować zaprawy cementowe modyfikowane żywicami syntetycznymi takimi jak żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, itp. typu PCC z droбноziarnistym kruszywem do 8 mm. Najczęściej zaprawy typu PCC wchodzi w skład zestawów materiałowych obejmujących: warstwę szczepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia, szpachlę wyrównawczą i powłokę ochronną betonu. Materiały te są odpowiednio pokonfekcjonowane.

Składniki są dostarczane w pojemnikach zawierających odpowiednio odmierzone ilości, niezbędne do wymieszania w jednym procesie roboczym.

W przypadku stosowania krajowych zapraw cementowych modyfikowanych żywicami syntetycznymi należy stosować:

- cement portlandzki zgodny z PN-88/B-30000,
- kruszywo zgodne z PN-86/B-06712, o zwiększonej odporności na działanie mrozu i środków odladzających, a udział składników pochodzenia organicznego, o zdolności pęcznienia dla wszystkich frakcji kruszywa nie może przekraczać 0,02%,
- maksymalna wielkość ziaren nie może przekraczać 8 mm.

Do warstw szepnych na bazie cementu i mineralnych powłok antykorozyjnych oraz szpachli należy stosować cement portlandzki, odpowiadający PN-88/B-30000.

Do warstw szepnych i powłok antykorozyjnych na bazie żywic epoksydowych należy stosować żywice epoksydowe twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

- składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,
- materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
- składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do +30°C)
- czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

## **2.2. Woda.**

Używana do wykonania zaprawy woda powinna:

- nie wykazywać zabarwienia,
- nie wydzielać zapachu gnilnego,
- nie zawierać grudek, kłaczków itp.,

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru wody z innych źródeł, należy przeprowadzić bieżącą jej kontrolę zgodnie z PN-75/B-04630 [3].

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w STWIORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do ułożenia zaprawy naprawczej sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie zaprawy na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

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

Do przygotowania podłoża betonowe stosowany jest następujący sprzęt:

- piaskarka lub śrutownica,
- agregat sprężarkowy,
- szczotki stalowe,
- odkurzacz przemysłowy

Do ułożenia zaprawy naprawczej stosowany jest następujący sprzęt:

- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- pędzle, kielnie, pace, szpachle,
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw).

Oraz dodatkowo w przypadku nakładania zaprawy przez natrysk:

- agregat sprężarkowy,
- urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,
- pompa do wody.

## **4. Transport.**

Materiały i sprzęt mogą być dowieszone na budowę dowolnymi środkami transportowymi w sposób gwarantujący ich bezusterkowy przewóz.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Obowiązują zasady podane w STWIORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania napraw betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania napraw powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

### **5.2. Technologia wykonania robót.**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża.**

Przygotowanie podłoża polega na usunięciu słabego lub zniszczonego betonu za pomocą zbijaka lub hydrodynamicznie. W przypadku występowania mleczka cementowego należy je usunąć powodując uszorstnienie powierzchni. Obrzeża miejsc reperowanych lub spękań należy naciąć piłą tarczową prostopadle do powierzchni na głębokość 1 cm.

Dobra przyczepność naprawianej powierzchni jest uzyskiwana przez właściwe jej uszorstnienie np. przez piaskowanie. W przypadku, gdy skucie powierzchniowej warstwy spowoduje odsłonięcie zbrojenia, należy rozkuwać tak głęboko, aby umożliwić oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia na całym jego obwodzie (np. przez piaskowanie).

Wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia organiczne i chemiczne, plamy olejowe, stare powłoki malarskie, brud, pył powinny być skute i usunięte. Całą przygotowywaną powierzchnię należy odpylić stosując sprężone powietrze.

Przed nałożeniem zaprawy naprawianą powierzchnię należy nawilżać wodą, jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby woda nie zalegała i była usunięta (sprężonym powietrzem) z zagłębień.

Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami.

Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- zalecana wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie 1,5 MPa,
- temperatura podłoża, temperatura powietrza i temp. materiału powinny wynosić od +5°C do +30°C.

#### **5.2.2. Przygotowanie materiałów.**

Przygotowanie preparatu do wykonania napraw (ewentualne mieszanie składników) powinno przebiegać zgodnie z instrukcją producenta.

Należy przestrzegać czasu przydatności do zastosowania preparatu po wymieszaniu, który jest ograniczony (czas podany w karcie technologicznej).

#### **5.2.3. Nakładanie preparatu na odkryte zbrojenie.**

Tam gdzie występują ślady korozji na zbrojeniu należy odkuć beton na około 2 cm poza pręt, oczyścić zbrojenie do 2 stopnia czystości (wg wymagań ISO) i pomalować środkiem antykorozyjnym z zestawu do napraw betonu.

Grubość nałożonej warstwy nie powinna być mniejsza od 1 mm.

#### **5.2.4. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową.**

W zależności od rodzaju materiału oraz rodzaju i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania zaprawy:

- nakładanie za pomocą narzutu ręcznego z kielni,
- nakładanie metodą natryskową,
- wylewanie na powierzchnie poziome lub w szalunki.

Po nałożeniu zaprawy powierzchnie pionowe wyrównuje się drewnianą łata lub pacą.

Przy nakładaniu zaprawy naprawczej należy zwrócić uwagę na:

- gruntowanie powierzchni betonu w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),
- nanoszenie zaprawy w zależności od technologii w dwóch lub trzech warstwach, kolejne warstwy nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy nanoszonej wcześniej (po około 15 ÷ 20 min),
- kontrolę grubości nanoszonej warstwy:
  - min grubość nanoszonej w-wy 6 mm,
  - max grubość jednej w-wy na powierzchniach pionowych 20 mm,
  - max grubość jednej w-wy na powierzchniach sufitowych 40 mm,
- kontrolę panujących warunków otoczenia (wg specyfikacji producenta):
  - temperatura powietrza,
  - temperatura podłoża,

- intensywność nasłonecznienia,
- prędkość wiatru.

Przy natryskowym nanoszeniu, materiał należy natryskiwać z odległości około 1,0 m, trzymając pistolet pod kątem 90° do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonać równomiernie ruchami poziomymi a następnie od góry do dołu.

### 5.3. Pielęgnacja wykonanej zaprawy naprawczej.

Świeżo nałożoną warstwę należy zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem oraz chronić przed deszczem, intensywnym nasłonecznieniem i silnym wiatrem. W tym celu pokrywa się ją warstwą folii lub zabezpiecza preparatem do pielęgnacji.

Temperatura podłoża przez 72 h po położeniu zaprawy naprawczej, powinna wynosić przynajmniej +5°C jednak nie więcej niż +30°C.

## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w STWIORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy.

Wykonawca powinien posiadać przygotowanie do wykonywania zlecanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

### 6.2. Sprawdzenie jakości materiału.

Dokonuje się na podstawie:

- stwierdzenia posiadania przez materiał aprobaty technicznej,
- stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych próbnie w celu określenia ich przydatności.

### 6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia.

Podłoże musi być trwałe, czyste i uszorstnienie (przygotowane zgodnie z zaleceniami zawartymi w pkt 5.2.1.).

### 6.4. Wizualna ocena wykonanego podłoża.

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojień, względnie innych uszkodzeń.

### 6.5. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki.

Grubość wykonanej zaprawy naprawczej powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Pomiar dokonuje się metodą bezpośrednią. Miejsca po odspojonej warstwie zaprawy wymagają oczyszczenia i ponownego nałożenia zaprawy.

### 6.6. Oznaczenie cech fizykochemicznych.

Stwardniała zaprawa naprawcza powinna posiadać następujące cechy fizykochemiczne:

#### 1. Wytrzymałość na zginanie.

- po 7 dniach 5,0 MPa,
- po 28 dniach 9,0 MPa.

#### 2. Wytrzymałość na ściskanie.

- po 7 dniach 25,0 MPa,
- po 28 dniach 35,0 MPa.

#### 3. Mrozoodporność F150

#### 4. Skurcz po 90 dniach ≤ 1,2 ‰

#### 5. Przyczepność (wytrzymałość na odrywanie).

- wartość średnia 2,0 MPa,
- wartość minimalna 1,5 MPa.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest [1 m<sup>2</sup>] naprawionej powierzchni betonowej przy określonej grubości zaprawy naprawczej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w STWIORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej

Odbiorowi podlegają:

1. Materiały do wykonania zaprawy naprawczej,
2. Przygotowanie powierzchni do położenia zaprawy,
3. Wykonane napraw zaprawami - odbiór na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
  - pomiaru grubości nałożonej warstwy zaprawy,
  - pomiaru cech fizykochemicznych,
  - oceny wizualnej wykonanej warstwy zaprawy naprawczej.

## **9. Podstawa płatności.**

Płaci się za ilość wykonanej i odebranej zabezpieczonej warstwy powierzchni elementów betonowych korpusu przyczółka oraz skrzydełek.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i rozbiórka niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- przygotowanie powierzchni betonu do położenia zaprawy (usunięcie słabego i zniszczonego betonu, uszorstnienie powierzchni, oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia, usunięcie wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń, nawilżenie podłoża wodą),
- dokonanie napraw zaprawami z wyrównaniem „na gładko”,
- pielęgnacja powierzchni pokrytej zaprawami naprawczymi,
- przeprowadzenie badań wykonanych robót,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

## **10. Przepisy związane.**

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-88/B-04300 Cement. Metody badań . Oznaczanie cech fizycznych .
- [3] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [4] PN-75/B-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
- [5] „Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych” - GDDP, Warszawa 1990 r.
- [6] „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”.
- [7] Aprobata Techniczna AT/98-03-0269 System napraw budowli.
- [8] Aprobata Techniczna AT/98-03-0389.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**M 25.01.13      Przekrycie dylatacyjne – „uciąglenie nawierzchni” poprzez zazbrojenie siatką z „tworzyw”.**

*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 przekrycia dylatacyjnego „uciąglenie nawierzchni” w nawierzchni obiektów inżynierskich w związku z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

### 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 przekrycia dylatacyjnego „uciąglenie nawierzchni i obejmują montaż bitumicznego przykrycia dylatacyjnego na krawędzi nasypu drogowego i ustroju niosącego obiektów inżynierskich.

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

### 1.4. Określenia podstawowe

**Beton polimerowy, polimerobeton** – mieszanina kruszywa i żywic syntetycznych, wiążąca po zmieszaniu z utwardzaczem, charakteryzująca się szybkim przyrostem wytrzymałości..

**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..

**Membrana** – taśma, np. z PCV lub elastomeru, odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

**Masa zalewowa** – elastyczna masa bazująca na substancjach asfaltowych, stanowiąca lepsze wypełnienie.

**Primer** – substancja spełniająca rolę środka gruntującego.

**Gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa** – wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wpływem gorącej masy zalewowej z koryta.

**Uciąglenie nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną**, zwane dalej **uciągleniem nawierzchni** – odmiana przykrycia dylatacyjnego, w którym warstwy nawierzchniowe wiążąca i/lub ścierna (wykonane z mieszanek mineralno – asfaltowych) są zazbrojone siatkami, które mają na celu przeniesienie naprężeń rozciągających w nawierzchni wywołanych przemieszczaniem krawędzi szczeliny dylatacyjnej.

**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 dylatacji.

- zalewa drogowa,
- siatka z tkaniny technicznej przeznaczona do uciągania nawierzchni,
- papa zgrzewalna,
- elastomerowa taśma dylatacyjna,
- asfaltowa taśma samoprzylepna,
- kit trwale plastyczny, pianka poliuretanowa,

### 2.2.3 Wymagania w stosunku do siatki przeznaczonej do uciąglenia nawierzchni:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metoda badań wg
1	Minimalne wymiary oczek (w osiach splotów podłużnych i poprzecznych)	mm	$\geq 20 \times 20$	pomiar bezpośredni
2	Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	$\geq 200$	PN-EN ISO: 9864:2007 [2]
3	Stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni siatki	%	$\geq 75$	Pomiar bezpośredni
4	Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma, - w poprzek pasma	kN/m	$\geq 50$	PN-ISO: 10319:1996 [3]
5	Wydłużenie przy zerwaniu: - wzdłuż pasma, - w poprzek pasma	%	$\geq 50$	PN-ISO: 10319:1996 [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

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:

- piłę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m<sup>3</sup>/h z filtrem przeciwolewowym,
- 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. Wykonanie przykrycia dylatacyjnego

Uciąglenie nawierzchni polega na wykonaniu w nawierzchni mostowej nad szczeliną dylatacyjną specjalnego odcinka kompensacyjnego, który będzie przejmował przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej obiektu. Aby ułatwić odształcenia, nawierzchnia nie powinna być sklejona na długości odcinka kompensacyjnego. Odcinek kompensacyjny należy zazbroić siatką z tkaniny technicznej.



## **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 na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do wykonania dylatacji bitumicznej.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **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:

- m2 (metr kwadratowy) wykonania przekrycia dylatacyjnego „uciąglenie nawierzchni”

## **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,
- precyzja doklejenia papy zgrzewalnej poza odcinkiem kompensacyjnym.

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:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i niezbędnych środków produkcji,
- zamknięcie szczeliny dylatacyjnej profilem okrągłym z pianki poliuretanowej oraz uszczelnienie jej kitem trwale plastycznym,
- ułożenie izolacji krawędzi szczeliny dylatacyjnej,
- wklejenie elastomerowej taśmy uszczelniającej w szczelinę dylatacyjną za pomocą asfaltowej taśmy samoprzylepnej,
- ułożenie nad szczeliną dylatacyjną papy izolacyjnej,
- ułożenie siatki do zbrojenia warstwy wiążącej nawierzchni oraz ułożenie warstwy wiążącej nawierzchni,
- ułożenie siatki do zbrojenia warstwy ścieralnej nawierzchni oraz ułożenie warstwy ścieralnej nawierzchni,
- wykonanie nacięcia w warstwie ścieralnej o szerokości 10 mm i głębokości 15 mm i wypełnienie je zalewą drogową (asfaltową masą zalewową).
- 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**

- [1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- [2]. PN-EN ISO 9864:2007 Geotekstylnia. Wyznaczanie masy powierzchniowej
- [3]. PN-ISO 10319:1996 Geotekstylnia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

## M 26.01.02 Sączki dla odwodnienia izolacji.

Kod CPV:

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

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu w związku z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża

#### 1.2. Zakres stosowania STWIORB.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem 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 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 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 [11],
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12 [12],
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14 [13],
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 140$  MPa wg PN-EN ISO 527-2 [8],
- wydłużenie przy zerwaniu  $\geq 5\%$  wg PN-EN ISO 527-2 [8],
- uderność z karbem  $\geq 10$  kJ/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO 180 [9].

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 [7] 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 wewnętrzną 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.
- geowłókninę o właściwościach podanych w tablicy 2, pokrywającą grys.

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 [8]
3	Wydłużenie	%	$\geq 30$	ISO 527-2 [8]
4	Twardość wg Shore D	-	$60 \div 80$	DIN 53 505 [10]

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do geowłókny pokrywającej grys

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Masa 1 m bieżącego taśmy	g/m	55±5	PN-EN ISO 9864:2007 [4]
2.	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	$\geq 18$	PN-ISO 13934-1:2002 [5]
3.	Odporność na działanie wysokiej temperatury, temperatura piekniczenia	°C	$\geq 230$	ISO-11357-3:1999 [6]

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 [14].

Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia izolacji, zawierający szczegółły 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 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 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. Przeciętą 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**

W celu zamontowania sączków, należy uprzednio wykonać otwory w płycie pomostu.

Sączki należy montować przed ułożeniem nadbetonu płyty pomostu.

Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów warunków 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 „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 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 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,
- 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 obejmuje:

- 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,
- wykonanie otworów w płycie pomostu,
- 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-ISO 13934-1:2002 Tekstylnia-Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu. Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska.
- [6]. ISO 11357-3:1999 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Część 3: Oznaczanie temperatury i entalpii topnienia i krystalizacji.
- [7]. PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- [8]. PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu-Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
- [9]. PN-EN ISO 180 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie udarności metodą Izйда.
- [10]. 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).

### **10.3. Inne**

- [11]. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych.
- [12]. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych.
- [13]. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych.
- [14]. 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:

45112000-2 Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i 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 z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

#### 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 drenu:

- 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.

##### 2.2.1.1. 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 mięknięcia	°C	≥230	ISO 11357-3:1999 [13]

##### 2.2.1.2. 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 -wzdłuż rolki -w poprzek rolki	kN/m kN/m	≥7 ≥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 naprężenia statyczne (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	≥1,7×10 <sup>-2</sup>	PN-EN ISO 11058:2002 [10]
7.	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu: -wzdłuż dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa -w poprzek dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa	m <sup>2</sup> s m <sup>2</sup> s	≥1,7×10 <sup>-3</sup> ≥0,7×10 <sup>-3</sup>	PN-EN ISO 12958:2002 [11]

### 2.2.1.3. Wymagania dla gotowego drenu

Gotowy dren powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3.

**Tablica 3. Wymagania w stosunku do drenu z rdzeniem z taśmy tkanej 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 [14]. Uziarnienie grysów w drenach powinno wynosić 8/16.

Jeżeli producent drenu nie podaje inaczej, do otoczenia ziaren grysów 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 53505 [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 - mieszkadłem 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 zmieszaniem 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 [15].

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. Przeciętą 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.

#### **5.5. 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 pktu 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 m (metr) montażu drenów z elementów prefabrykowanych.

### **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 punktu D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt.

8.2. 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 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)**

- [1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne.

### **10.2. Normy**

- [2]. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport.
- [3]. 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).
- [4]. DIN 53505 Prüfung von Kautchuk 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 Geotekstylia-Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
- [7]. PN-EN ISO 9863-1:2007 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych.
- [8]. PN-EN ISO 12236:2007 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR).
- [9]. PN-EN 12956:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów.
- [10]. PN-EN ISO 11058:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia.
- [11]. PN-EN ISO 12958:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
- [12]. PN-ISO 13934-1:2002 Tekstylnia-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-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

### **10.3. Inne dokumenty**

- [15]. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 27.01.01 Izolacja powłokowa asfaltowa układana „na zimno”.

Kod CPV:

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

### 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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 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 oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwoolejowym).

### **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 przewożeniu 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 pyłące.

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.

Mas 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 szczególnie, 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 dekarskich. 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 pktcie 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 pktcie 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 27.02.01 Izolacja z papy termozgrzewalnej – układana na powierzchniach betonowych

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 izolacji z papy termozgrzewalnej na obiektach inżynierskich projektowanych w związku z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

#### 2 Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.2. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji płyty pomostu z papy termozgrzewalnej na betonowym ustroju niosącym obiektów inżynierskich.

Roboty obejmują również ułożenie dodatkowej warstwy izolacji pod płytami chodnikowymi i krawężnikiem oraz wzmocnienie wszystkich krawędzi izolacji.

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

#### 1.3. Określenia podstawowe

**Papa termozgrzewalna** – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

**Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowlą przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM 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 DM 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, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Należy zastosować jednowarstwowy system izolacyjny, na którym można bezpośrednio układać zaprojektowaną nawierzchnię. Wszystkie elementy izolacji muszą należeć do jednego systemu.

Izolacja powinna być odporna na obciążenie ruchem drogowym i wysoką temperaturę wbudowywanej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, wyniki przeprowadzonych badań oraz instrukcję stosowania danego materiału zawierającą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,

- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

## 2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

## 2.2.3. Papa termozgrzewalna

### a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji, której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

### b) Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Należy stosować papę termozgrzewalną układaną w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, zwanych dalej Zaleceniami [29] papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad <sup>1)</sup>	PN-90/B-04615 [2]
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L^{2)}$	PN-90/B-04615 [2]
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S^{3)}$	PN-90/B-04615 [2]
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 [14]
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 [15]
6	Giętkość na wałku $\phi$ 30 mm	°C	$\leq -20$	PN-90/B-04615 [2]
7	Przesiąkliwość <sup>4)</sup> - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 [2] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 [16]
8	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615 [2]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 900$ $\geq 800$	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	$\geq 40$ $\geq 40$	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 200$ $\geq 200$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 [17]
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 [22]
13	Przyczepność do podłoża <sup>4), 5)</sup> - metoda „pull off”  - metoda „ścianania”	MPa MPa N	$\geq 0,4$ (22°C) $\geq 0,7$ (8°C) $\geq 500$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 [18]  Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 [20]
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	$\geq 100$	PN-90/B-04615 [2]

- 1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejania papy w rolce
- 2) L – długość arkusza papy wg producenta
- 3) S – szerokość arkusza papy wg producenta
- 4) Badanie należy wykonać jedną z metod
- 5) Badanie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$	$\geq 100$ $\geq 120$	PN-EN 1427:2001 [4]
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$	$\leq -25$ $\leq -25$	PN-EN 12593:2004 [5]
3	Analiza w podczerwieni <sup>1)</sup>	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002 [6]

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

#### 2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

##### a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy ciekłą równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998 [7]
2	Czas wysychania	H	$\leq 12$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 [23]
3	Zawartość wody <sup>1)</sup>	%	$\leq 0,5$	PN-83/C-04523 [8]
4	Sedymentacja <sup>1)</sup>	%	$\leq 1,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 [21]
5	Lepkość, czas wypływu	S	$\eta \pm 5\% \eta^2$	PN-EN ISO 2431:1999 [9]
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002 [6]

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 [8] nie jest możliwe

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

##### b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić, na jakie powierzchnie betonowe, (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002 [6]
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-87/C-89085.03 [10]
3	Lepkość <sup>3)</sup> - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU S	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-86/C-89085.06 [11] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 [24] PN-EN ISO 2431:1999 [9]
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	Min	$\geq 20$	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [25]
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>4)</sup> - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 [19]

1)  $\rho$  – gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości, co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować sprzętem jak poniżej.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskarkę,
- wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię,
- śrutownicę,
- śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie,
- hydromonitor lub lancę wodną.

Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

##### 3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym
- Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one



zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

### **3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego**

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie.

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

Wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

### **3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą**

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

### **3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej**

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe
- Palnik powinien być wyposażony, w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe
- Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe
- Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

### **3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości, co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy

ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

#### **4.3. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM 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.

Roboty izolacyjne 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” [26] oraz zgodnie z Zaleceniami [29]

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

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

Przed przystąpieniem do robót należy:

- 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 aprobaty 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 dla

materialów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być, co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nieprzekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów niezatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nieprzekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

## **5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji**

### **5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu**

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. 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” [27].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać 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 2,0 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-92/B-01814 [13],
- 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 konstrukcyjnych 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:
  - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,
  - przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,

- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
  - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
  - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

### **5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu**

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odesaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Grunтовanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

## **5.6. Gruntowanie podłoża**

### **5.6.1. Zasady gruntowania**

Grunтовanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

### **5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących**

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 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. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Grunтовanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. 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 papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

### **5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących**

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do

niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

#### a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do mieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

#### b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

#### c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

#### d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton, którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

### 5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

#### 5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a pod zabudowę chodnikową i gzymsową oraz pod krawężnikiem należy układać dwie warstwy papy. Dwie warstwy papy należy układać także na konstrukcjach pod podbudowę drogową i nasypem.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

#### 5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu.

Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

### **5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji i przy urządzeniach odwadniających**

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

Bardzo dokładnie należy przykleić izolację do wewnętrznej powierzchni lejka sączka oraz do kołnierza wpustu, tak aby zapewnić szczelność całej powłoki. W tym celu przy wklejaniu izolacji w lejek sączka należy w niej wykonać nacięcia. Muszą być one wykonane wystarczająco gęsto i nie mogą być zbyt długie, aby uzyskać jednolitą wyklejoną płaszczyznę. Izolację należy przykleić bardzo dokładnie na styku betonu i krawędzi lejka/kołnierza wpustu. Przed przyklejeniem izolacji należy dokładnie oczyścić powierzchnię lejka sączka/kołnierza wpustu zabrudzonego w trakcie betonowania płyty mleczkiem cementowym. Należy sprawdzić czy wlot sączka/wpustu nie jest przykryty izolacją.

Wszystkie skrajne krawędzie izolacji powinny być wzmocnione przez naklejenie dodatkowego pasa izolacji szerokości 50 cm.

Dodatkową warstwę izolacji należy również ułożyć pod kapami chodnikowymi/gzymsowymi wraz z krawężnikami.

### **5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót**

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo niedoklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

### **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 DM 00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, 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 izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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 1-3.

### **6.3. Badania w czasie robót**

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [28].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

#### **6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

#### **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, przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Pospypka piaszkowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

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).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

#### **6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej**

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,

- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m<sup>2</sup>. Na każdym polu badawczym 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 2000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i - ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

**Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia**

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

#### **6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa**

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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



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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) ułożonej izolacji z papy termozgrzewalnej.

Do obmiaru nie wlicza się pasów izolacji do wzmocnienia krawędzi.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. 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.

### **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 DM 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 DM 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 dla M-27.02.01 ” Izolacja z papy termozgrzewalnej – układana na powierzchniach betonowych” obejmuje:

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich pozostałych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- przyklejenie dodatkowych pasów izolacji szerokości 50 cm na krawędziach izolacji,
- rozebranie rusztowań, pomostów oraz zadaszeń roboczych,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6.
- oczyszczenie terenu robót,
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB 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 (STWiORB)**

[1]. DM 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- [2]. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [3]. PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
- [4]. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula.
- [5]. PN-EN 12593:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
- [6]. PN-EN 1767:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
- [7]. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- [8]. PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
- [9]. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
- [10]. PN-87/C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej).
- [11]. PN-86/C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.
- [12]. PN-78/C-81400:1989 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [13]. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.

Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

### 10.3. Inne dokumenty

- [14]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1      Badanie grubości arkusza.
- [15]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2      Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy.
- [16]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3      Badanie przesiąkliwości papy.
- [17]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4      Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu.
- [18]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5      Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”).
- [19]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6      Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- [20]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7      Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie.
- [21]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8      Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych.
- [22]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9      Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy.
- [23]. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10      Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego.
- [24]. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000      Badanie lepkości.
- [25]. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97      Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych.
- [26]. 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).
- [27]. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.
- [28]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041).
- [29]. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa 2005.

# 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 z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

#### 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 na moście oraz 20x30cm na dojazdach.

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

**Krawężnik kamienny** – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

**Powierzchnia z drobną fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

**Powierzchnia z grubą fakturą** – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

**Wymiar nominalny** – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

**Powierzchnia ciosana** – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

**Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

**Groszkowanie** – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami 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 [4]. 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 tabeli 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 *)	%	odporne ( $\leq 20$ % zmiany wytrzymałości na zginanie)

\*) Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371:2002 [9]. 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 [6], przy min. obciążeniu niszczącym 25,0 kN.

#### 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 [4]
- 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 [5]; 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.

#### 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 [4], A.3.1, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tabeli 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	$\pm 10$ mm	$\pm 20$ mm
3	Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	$\pm 5$ mm	$\pm 20$ mm
4	Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	$\pm 3$ mm	$\pm 10$ mm

- Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343:2003 [4], 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 [4], 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 [21], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-85/B-04500 [21]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-85/B-04500 [21]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [22]
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [23]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [23]
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 [24]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność	MPa	≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [22]

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 [3].

#### 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 [15]
2	Przyczepność do stali	MPa	$\geq 8$	PN-92/B-01814 [15]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 30$	PN-81/C-89034 [16]
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	$\geq 45$	PN-EN ISO 178:1998 [17]
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	$\geq 90$	PN-EN ISO 604:2000 [18]
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535:2002 (U) [19]
7	Lepkości dynamiczna	MPas	$\leq 5800$	PN-EN ISO 2431:1999 [20]

## 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 [11]
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152:1997 [11]
3	Penetracja stożkiem w temp. 23°C	195±5%	PN-88/C-04133 [12]
4	Spływność w temperaturze 70±2°C, mm-z betonu, po zagruntowaniu	$\leq 1$	PN-B-30150:1997 [13], 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 [11]
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	$\geq 600$	PN-ISO 37:1998 [14]
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152:1997 [11]
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 [11] p.2.4.9.- kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997 [13] p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze 23±2°C i wilgotność względnej powietrza 50 ±5%, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze -35±2°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 ±2°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:

- petrograficzna nazwa kamienia
- handlowa nazwa kamienia
- nazwa i adres dostawcy
- nazwa i lokalizacja kamieniołomu
- tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343:2003 [4]
- zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343:2003 [4].

#### **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.

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 substancję szkodliwą 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.

#### **4.5. 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 [3]),
- 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 nieznaczące 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 [6] 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 [3].

#### **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 [4], 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 [4], 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 [7],
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755:2002 [8],
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371:2002 [9],
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111 [10],
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372:2001 [6].
- Próbkę materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343:2003 [4].
- 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 pkt 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 [3].

#### **6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem**

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt 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 grys 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 3 mm,

## **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) wbudowanego krawężnika kamiennego

## **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 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 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 środków 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 [3]

## **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 26.01.03   | Dreny dla odwodnienia izolacji. |

### **10.2. Normy**

- |       |                  |   |
|-------|------------------|---|
| [4].  | PN-EN 1343:2003  | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.      |
| [5].  | BN-84/6740-02    | Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur.      |
| [6].  | PN-EN 12372:2001 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej. |
| [7].  | PN-84/B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.  |
| [8].  | PN-EN 13755:2002 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.             |
| [9].  | PN-EN 12371:2002 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności.   |
| [10]. | PN-84/B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.   |
| [11]. | PN-B-30152:1997  | Kity budowlane kauczukowe uszczelniające.   |
| [12]. | PN-88/C-04133    | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem                     |

stożkowym.

- [13]. PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy.
- [14]. PN-ISO 37:1998 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.
- [15]. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- [16]. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
- [17]. PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas zginania.
- [18]. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne -Oznaczanie właściwości podczas zginania.
- [19]. PN-EN ISO 2535:2002(U) Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25<sup>0</sup>C.
- [20]. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
- [21]. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

### **10.3. Inne**

- [22]. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
- [23]. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
- [24]. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 28.00.00. WYPOSAŻENIE.

- M 28.02.03. Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową.
- M 28.02.03.02 Koszt pref. desek gzymsowych z betonu zbrojonego.
- M 28.02.03.51 Montaż pref. deski gzymsowej o objętości do 0.10 m³/szt.
- M 28.02.03.55 Wykonanie płyty chodnikowej „na mokro” z betonu klasy C25/30 (B-30).
- M 28.02.03.58 Przygotowanie i montaż kotew zamocowań balustrad, barier, latarni itp.
- M 28.02.03.59 Ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur np. HDPE
- M 28.02.03.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnika.

Kod CPV:

45112000-2 Roboty Budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szymbów 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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

### 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-IIIIN i A-I,
- montażu kotew zamocowań balustrad, barier, latarni itp. w betonie płyty chodnikowej.
- zabezpieczenie sieci teletechnicznej rurami dwudzielnymi

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-IIIIN 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	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ 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°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.

### 2.5. Materiały do wykonania zabezpieczenia sieci teletechnicznej

Do zabezpieczenia istniejącej sieci teletechnicznej należy zastosować rury dwudzielne Fi 120

## 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 ciągami 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 prefabrykacie 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 ciepłego, 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 montażu,
- 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, 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.

### **5.5. Zabezpieczenie sieci teletechnicznej**

Na czas robót budowlanych przy obiekcie mostowym, należy rozebrać betonową konstrukcję wzdłuż istniejącej kanalizacji – 2 rury HDPE, zachowując szczególną ostrożność. Odkryte rury kanalizacji teletechnicznej ułożyć na korytach wykonanych z drewna, dodatkowo wykonując mocowania opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się rur. Całość zamontować na podpórkach nad płytą remontowanego mostu.

Przy wykonywaniu kapy chodnikowej w projektowane zbrojenie kapy ułożyć istniejące 2 rury HDPE kanalizacji w rury dwudzielne typu A 120 PS i całość po zmontowaniu zbrojenia zabetonować.

Przy realizacji prac zachować drożność kanalizacji teletechnicznej pomiędzy istniejącymi studniami.

Istniejącą infrastrukturę teletechniczną w obrębie planowanych prac należy dostosować do nowoprojektowanych rzędnych terenu – regulacja wysokości studzienek po obu stronach mostu.

## **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 betoniarskich – 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<sup>3</sup> (metr sześcienny) dostarczonego prefabrykatu gzymsowego o określonych wymiarach wykonanego zgodnie z dokumentacją projektową dla M-28.02.03.02,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zamontowanego prefabrykatu gzymsowego dla M-28.02.03.51,
- m<sup>3</sup>(metr sześcienny) betonu klasy C 25/30 (B30) w płycie chodnika wykonywanej „na mokro” dla M-28.02.03.55,
- kg (kilogram) stali w kotwach dla mocowania barier, balustrad itp. dla M-28.02.03.58,
- m (metr) zabezpieczenia sieci teletechnicznej. dla M-28.02.03.59,
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej w płycie chodnika „na mokro” dla M-28.02.03.69.

Z objętości nie potrąca się otworów do zamocowania balustrad, barier, czy kanałów kablowych o powierzchni przekroju mniejszym od 0.01 m<sup>2</sup>.

## 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:

**M-28.02.03.02** ”Koszt pref. desek gzymsowych z betonu zbrojonego „, t.j.

-zakup i dostarczenie na plac budowy prefabrykatów gzymsowych

**M-28.02.03.51**”Montaż pref. deski gzymsowej o objętości do 0,10m3/szt” t.j.

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- 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,
- wykonanie zbrojenia,
- osadzenie kotew (lub pozostawienie wgłębień) do zamocowania balustrad, barier, czy latarni,
- zabetonowanie kapy wraz z pielęgnacją betonu,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- uporządkowanie terenu budowy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

**M-28.02.03.55** ”Wykonanie płyty chodnikowej „na mokro” z betonu klasy C 25/30 (B-35)” – wg STWiORB M-13.01.00[2] pkt.9.

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe przygotowawcze,
- 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.

**M-28.02.03.58** ”Przygotowanie i montaż kotew zamocowań balustrad, barier, latarni itp.” – wg STIORB M-15.01.01.[4] pkt.9.

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie kotew (lub pozostawienie wgłębień) do zamocowania balustrad, barier, czy latarni,
- uporządkowanie terenu budowy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

**M-28.02.03.59** ”Ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur np. PCW”

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zabezpieczenie istniejących kabli na czas prowadzenia robót
- założenie rury ochronnej
- uporządkowanie terenu budowy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

**M-28.02.03.69** ”Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnika” – wg STWiORB M-12.01.00[3] pkt.9.

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie zbrojenia,
- uporządkowanie terenu budowy,
- ubytki i odpady 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-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.



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**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 z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

### **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 DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**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.

**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 DM 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 [8] i PN-EN 1317-2:2001 [9]. 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 [7].

Kotwy barier powinny być wykonane zgodnie z STWiORB M 15.01.01 [2]. Pkt.2.

Prowadnica bariery powinna spełniać wymagania PN-EN 10162 [3].

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek 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 [6] 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	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9$	PN-85/B-04500 [10]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 45$	PN-85/B-04500 [10]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [12]
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [13]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [13]
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	$\leq 5$ $\leq 20$ $\leq 20$	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 [14]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [12]

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM 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 DM 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 [4] i PN-EN 10147 [5].

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 PN-EN 10162:2003 [3]
- nazwa lub znak wytwórcy
- kod produkcyjny
- określenie zewnętrznej jednostki badawczej

Łaładunek 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 ładować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas ładowania 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 DM 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 (płytcie chodnikowej) i płycie pomostu. Usytuowanie kotew pokazane jest na rysunku „Bariery energochłonne”.

Przed osadzeniem słupków należy skontrolować usytuowanie kotew. Dopuszczalne odchyłki od łożenia 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 nałozienie masy uszczelniającej (np. masy poliuretanowej).

W przypadku gdy po nałozeniu płyty na kotwy i docięnięciu 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 łaczyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd

przesuwający 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 [6], 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 [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.

### **5.3. 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 DM 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,
- 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 barier z dokumentacją projektową i zaleceniami SST pkt 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi 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 DM 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 DM 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:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- 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 barier i barieroporęczy,
- montaż prowadnicy i pozostałych elementów zgodny z geometrią obiektu,
- przymocowanie elementów odblaskowych,
- 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]. DM 00.00.00 Wymagania ogólne
- [2]. M 15.01.01 Instalacja urządzeń obcych

### **10.2. Normy**

- [3]. PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe gięte na zimno. Warunki techniczne odstawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.
- [4]. PN-EN 10142:1993 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy
- [5]. PN-EN 10147:2000 Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy
- [6]. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
- [7]. PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki dostawy
- [8]. PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
- [9]. PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasydziałania, kryteria badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
- [10]. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
- [11]. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów

### **10.3. Inne dokumenty**

- [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.

*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 zasyпки za przyczółkami obiektów inżynierskich projektowanych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

**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 zasyпки za przyczółkami**

Kontrola wykonania zasyпки 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) zasypania 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 zasyпки 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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża

### **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. 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-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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

#### **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 wielkowymiarowe 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

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

**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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

#### **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 powtórnie 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.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.**

#### **M 29.05.01. Płyty przejściowe.**

##### **M 29.05.01.11 Wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C25/30 [B-30].**

##### **M 29.05.01.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia płyt przejściowych.**

*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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

### **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 dla M.29.05.01.11
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej dla M.29.05.01.69

## 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



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M 29.09.10. Sciana z grodzic stalowych.

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 ścian z grodzic stalowych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 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 zgodnie z dokumentacją projektową.

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,
- sprzętem 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 przemieszczenia 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 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 wrywania 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 pograżania grodzic to projekt technologiczny powinien zawierać następujące informacje:

zasięg stref oddziaływania sprzętu do pograżania grodzic;

wpływ pograżania 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 naziemu 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 żwirowaty 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 żwir 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 pala niwelującego pochylenie. Pal 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 odchyłeń 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 szcęk 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 wysprzęgnięcia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

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

pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

Wpływ technologii pograżania 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.

Pograżanie 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 pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

Ostatecznie wybrana technologia pograżania 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 hałas 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 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 przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (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

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M 29.15.01 Umocnienie skarp stożków przyczółkowych i skarp nasypów.

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 umocnienia stożków przyczółków i skarp przy drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża

#### 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.

**Spoina** – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

**Obrzeże** – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Drobnowymiarowe elementy betonowe** (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta.

#### 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 DC-15 powinny być wykonane z betonu C25/30 (B30) wg 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 [4]

2	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-88/B-06250 [4]
3	Wodoprzepuszczalność	-	W6	PN-88/B-06250 [4]
4	Mrozoodporność	-	F100	PN-88/B-06250 [4]
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	Mm	≤3,5	PN-84/B-04111 [13]

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, występow 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 [10] i BN-80/6775-03/04 [9].

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 [4].

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.

### 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 [5], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [7] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [6].

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 [6].

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-79/B-06711 [12].

### 2.3. Materiały do wykonania podwaliny pod umocnienie

Podwalinę pod umocnienie należy wykonać z betonu klasy C 20/25 (B25) wg 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,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne

Do zagęszczania umocnienia z prefabrykowanych elementów betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) 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 [8].

###### **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 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  $Is \geq 0,97$  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:

- wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- 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. Podsyпка pod umocnienie z elementów betonowych**

Grubość podsyпки 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 podsyпки 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 podsyпки powinna być taka, aby po ściśnięciu podsyпки w dłoni podsyпка nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsyпка rozsypywała się. Rozścielona podsyпка powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsyпка jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsyпки. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsyponce.

#### **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 deseń 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 podsyponce piaskowej.

##### **5.2.5.2. Warunki atmosferyczne**

Ułożenie umocnienia z elementów betonowych na podsyponce 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 podsyпка 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 podsyponce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem umocnienia na podsyponce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia umocnienia ułożonego na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsyponce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsyponką.

##### **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 „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,
- 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 [11]. 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 11.01.040 [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 łąką 3-metrową  $\leq 1$  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  $\pm 1$  cm.

##### **6.3.3. Wykonanie umocnienia z drobnowymiarowych elementów betonowych.**

Wymagania:

- 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 cm, -2 cm,
- Nierówności w profilu podłużnym mierzone łąką 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  $\pm 2$  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:  $\pm 1$  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 są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia drobnymi elementami betonowymi DC-15
- 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 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,
- wykonanie robót ziemnych,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- wykonanie projektu technologicznego betonowania,
- 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,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie umocnienia skarp stożka,
- wykonanie spoinowania o ile je przewidziano w projekcie,
- uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.
- 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 11.01.040  | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem |
| [3]. | M 13.01.00   | Beton konstrukcyjny  |

### 10.2. Normy

- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [4]. | PN-88/B-06250    | Beton zwykły.   |
| [5]. | PN-96/B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.                      |
| [6]. | PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonów.   |
| [7]. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku. |

- [8]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [9]. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- [10]. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- [11]. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [12]. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [13]. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.

*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 robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych dla obiektów inżynierskich projektowanych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

### **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 obiektach,
- 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-IIIN 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 niedopuszczone 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. Słupek 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 pkcie 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”.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**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 STWiORB.**

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 remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

### **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.**

Zakres robót obejmuje:

- wyprofilowanie powierzchni zalewów, skarp i dna ,
- umocnienie dna narzutem z kamienia łamanego (grubość wg dokumentacji),

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Piasek.**

Piasek średnioziarnisty lub gruboziarnisty na podsypkę cementowo-piaskową oraz do betonu i zaprawy wg BN-87/6774-04 [6] oraz PN-79/B-06711 [4]

### **2.2. Cement.**

Cement portlandzki klasy 32,5 używany do wykonania zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać PN-88/B-30000 [3].

Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

### **2.3. Narzut kamienny.**

Kamień łamany (grubość wg dokumentacji).

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu do wykonania robót ujęte są w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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

**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

## **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”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przy odbiorze sprawdza się:

- zgodność wykonanych prac z dokumentacją projektową,
- cechy geometryczne skarp:
  - wymiary w planie  $\pm 15$  cm,
  - pochylenie skarp  $\pm 10$  % (tangensa kąta).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest

- m<sup>3</sup> wykonanego wyprofilowanie koryta rzeki i terenu pod mostem,
  - m<sup>3</sup> wykonanego narzutu kamiennego.
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót ujęte są w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

Cena jednostkowa umocnienie dna rzeki i skarp obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów, oraz zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- plantowanie terenu,
- uformowanie powierzchni przeznaczonych do umocnienia,
- wykonanie umocnienia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- uprzątnięcie miejsca budowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

[1]. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- |      |               |  |
|------|---------------|--|
| [2]. | PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.          |
| [3]. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki.  |
| [4]. | PN-79/B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.                          |
| [5]. | PN-90/B-14501 | Cement - Transport i przechowywanie                                      |
| [6]. | BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### M 29.00.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.

#### M 29.30.05. Umocnienie gabionami , materacami gabionowymi skarp i dna rzek, kanałów i rowów.

Kod CPV:

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

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia dna materacem kamiennym w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża

### 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 dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia z dna i skarp cieku materacem kamiennym.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4. Gabion – konstrukcja wykonana zwykle z prostopadłościennych koszy siatkowych z drutu, wypełnionych materiałem balastowym (najczęściej – kamiennym).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

## 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 konstrukcji z materacy gabionowych

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz z aprobatą techniczną uprawnionej jednostki.

Elementy do wykonania materacy gabionowych określone są przez typ gabionu podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta gabionów. Do elementów tych należą:

- materace gabionowe z siatki,
- materiał balastowy do wypełniania koszy gabionowych,
- elementy do łączenia ścian koszy przy ich montażu,
- inne materiały pomocnicze.

#### 2.2.1. Siatka

Siatka koszy gabionowych może mieć różny kształt, zależny od decyzji producenta. Istnieją na rynku dwa podstawowe rodzaje siatek:

zgrzewane z drutu o średnicy np. 2,50 ÷ 6,00 mm o oczkach kwadratowych lub prostokątnych,

podwójnie skręcane z drutu, o kształcie oczek sześciokątnych (rys. 2), o wymiarach np. 80 x 100 mm.

Drut siatek jest zabezpieczony antykorozyjnie, cynkiem w ilości np. 230 g/m<sup>2</sup> lub stopem cynku i aluminium (bezinale, galwanem) lub innym materiałem ochronnym oraz może być dodatkowo powleczonej powłoką z PVC lub innego tworzywa grubości ok. 0,5 mm.

We wszystkich rodzajach siatek końce drutów mogą wystawać nie więcej jak 2 mm poza obrys drutów brzegowych.

#### 2.2.2. Przygotowanie gabionów do transportu i ich przechowywanie

Całość konstrukcji gabionu jest składana, pakowana i dostarczana w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie. Panele podstawy i wieka kosza są czasem dostarczane luzem, razem z łącznikami, pozwalającymi połączyć na budowie podstawę i wieko kosza wzdłuż jednej krawędzi.

Elementy metalowe gabionów powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi, w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

### 2.2.3. Materiał balastowy

Materiał balastowy do wypełniania gabionów może być: kamieniem dużych wymiarów, ze skał twardych, nie zwiertzałych, o dużym ciężarze właściwym, o średnicy co najmniej równej mniejszemu wymiarowi oczka siatki i maksymalnym wymiarze ok. 200 mm, kamieniem drobnym, np. otoczkami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglanym, betonowym, żwirem, piaskiem itp., pod warunkiem wyścielenia ścian gabionu geowłókniną lub ułożeniem przy ścianach zewnętrznych kamienia grubego i wypełnienia drobnymi elementami części środkowej (rys. 4). Zaleca się aby materiał kamienny drobny uzyskiwać na miejscu budowy lub w jego sąsiedztwie w celu obniżenia kosztów realizacji inwestycji.

### 2.2.4. Elementy do łączenia ścian koszy

Do łączenia, składanych na budowie, gabionów pojedynczych i sąsiednich należy stosować elementy określone w dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta, np.:

- drut wiązałkowy średnicy 2,5 mm, pokryty cynkiem np. 460 g/m<sup>2</sup>, bezinalem 240 g/m<sup>2</sup> lub cynkiem 240 g/m<sup>2</sup> z 0,45 mm powłoką z PVC,
- spirale średnicy 10÷25 mm do łączenia siatek z drutu stalowego średnicy 2÷4 mm, zabezpieczone cynkiem w ilości 460 g/m<sup>2</sup> lub bezinalem 350 g/m<sup>2</sup> ze szpilką (prętym łączącym) średnicy np. 3÷4 mm ze stali nierdzewnej (rys. 5b),
- spinacze (pierścienie zaciskowe) z drutu stalowego średnicy 3÷4 mm pokryte bezinalem lub z drutu ze stali nierdzewnej (rys. 5b),
- klipsy zaciskowe, wykonane z zimnowalcowanej blachy ze stali nierdzewnej.

Do wzmocnienia konstrukcji składanego gabionu i zminimalizowania deformacji lica kosza, stosuje się:

ściągę wewnętrzną spletaną, umieszczaną na 1/3 i 2/3 wysokości ściany, haki (ściągę) stężące średnicy co najmniej jak drut w siatce, o długości dostosowanej do wymiarów kosza. Elementy metalowe należy składować w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczone od wilgoci, chronione przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem. Materiały dostarczane w opakowaniach fabrycznych powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka,
- ładowarka,
- lekki sprzęt dźwigowy do rozładunku dostarczonych gabionów w stanie złożonym (rozładunek może być też wykonywany ręcznie),
- żurawie samochodowe lub inny sprzęt przystosowany do podnoszenia gabionów z balastem i montowania z nich konstrukcji gabionowej,
- pistolety do pneumatycznego zaginania spinaczy i zszywek przy montowaniu gabionów i łączeniu ich między sobą,
- drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Materiały sypkie (np. drobny materiał balastowy) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Gabiony przewozi się na budowę w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie, dowolnym środkiem transportu, np. samochodami ciężarowymi.

Geowłókninę i inne geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

Elementy metalowe dostarczane luzem, w wiązkach lub w opakowaniach można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem (zwłaszcza powłok metalizacyjnych). Elementy transportowane luzem należy układać równolegle do kierunku jazdy, ściśle jeden obok drugiego, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt środka transportowego.

Materiał kamienny (balastowy gruby) można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.



## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera: ustalić lokalizację terenu robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- przygotować podłoże w miejscu ustawiania konstrukcji gabionowej z ewentualnymi robotami ziemnymi, wyrównaniem podłoża, zagęszczeniem, odwiezieniem nadmiaru gruntu itp.

## 5.3. Rozłożenie dostarczonych gabionów

Gabiony dostarczone na budowę (złożone na płask) wymagają rozłożenia do kształtu prostopadłościennego, albo na placu budowy lub bezpośrednio w miejscu konstruowania budowli gabionowej.

Dostarczony w postaci „harmonijki” na palecie gabion rozkłada się i przymocowuje krawędzie za pomocą elementów do łączenia, określonych w pktcie 2.2.5. Powierzchnia wieka i podstawy są czasem dostarczane osobno, wymagając również połączenia z resztą kosza.

Łączenie ścian kosza gabionowego wykonuje się, zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą jednego lub większej liczby łączników, np.: spirali wkręconej w łączone siatki tak, aby w każdym oczku druty były co najmniej raz objęte spiralą; w spiralę wkłada się pręt łączący (szpilkę) z jednym końcem zagiętym w kształcie haka, spinaczy (pierścieni zaciskowych) lub klipsów zaciskowych, zaciskanych na drutach stykających się oczek łączonych elementów; przy łączeniu najlepiej używać pistoletów do automatycznego zaginania spinaczy i zszywek, drutu wiązałkowego.

Po połączeniu ścian kosza i wewnętrznych przegród (ścian działowych) w trwałą konstrukcję prostopadłościenną lub trapezową należy, w przypadku przewidywania instrukcji producenta, wykonać ściągę wewnętrzną zapobiegającą deformacji lica kosza gabionowego. Ściągą mogą być:

gotowymi elementami dostarczonymi przez producenta w postaci splecionej linki z drutu stalowego, hakami (ściągami) stężającymi, o długości dostosowanej do wymiarów kosza, ściągami wykonanymi na budowie z drutu wiązałkowego.

Ściągą ze splecionej linki lub drutu wiązałkowego mocuje się do ścian zewnętrznych kosza, tak aby obejmowały ok. 6 oczek siatki. Ściągą umieszcza się w koszu gabionowym zwykle na:

1/3 i 2/3 ściany wysokości 1 m,

połowie ściany wysokości 0,5 m.

Ściągą można mocować przed jak i w czasie wypełniania gabionu materiałem balastowym.

## 5.4. Wypełnienie gabionów materiałem balastowym

Materiał balastowy do wypełnienia gabionów powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta gabionów oraz odpowiadający wymaganiom pktu 2.2.4.

Jeśli konstrukcja gabionowa wymaga stosowania kamieni dużych wymiarów, to powinny mieć one średnicę równą co najmniej mniejszemu wymiarowi oczka siatki, np. kamień naturalny lub łamany o wymiarach 80÷200 mm. Wszystkie kamienie wypełniające gabion powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie; kamienie od strony lica bezwzględnie powinny być układane ręcznie.

Przy braku wystarczającej ilości kamienia dużych wymiarów wypełnia się nim przede wszystkim gabiony: licowe, tj. widoczne kosze zewnętrzne konstrukcji, narażone na falowanie wody (w takim przypadku wszystkie kosze w konstrukcji powinny być wypełnione dużymi kamieniami),

o konstrukcji specjalnej, np. worki gabionowe, gabiony prefabrykowane itp.

Kosze niewidoczne w konstrukcji gabionowej można wypełniać tańszym, dostępnym na budowie lub w jej pobliżu materiałem balastowym, po wyłożeniu gabionu geowłókniną, odpowiadającą wymaganiom pktu 2.2.3. Drobnym materiałem balastowym może w tym przypadku być: otoczekami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglany, gruzem betonowym, żwirem, piaskiem itp.

Kosze widoczne w konstrukcji gabionowej można też wypełniać dwoma rodzajami materiałów, z zewnątrz kamieniem grubym, w środku tańszym materiałem drobnym, przy czym gruby materiał powinien stanowić warstwę od strony licowej 250 mm, od strony tylnej 200 mm, od spodu 150 mm.

W przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej do wypełnienia koszy można stosować ziemię roślinną, po wyłożeniu kosza geowłókniną, w celu późniejszego zazielenienia konstrukcji, np.:

w koszach gabionowych tworzących mur oporowy.

W przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej, gdy należy odizolować płynącą wodę od podłoża gruntowego, stosuje się matyce gabionowe częściowo lub całkowicie nieprzepuszczalne, złożone z kamienia grubego, w którym pustki wypełnia się asfaltem.

Zaleca się, aby w możliwie największym stopniu wypełniać gabiony materiałem balastowym w sposób zmechanizowany, przy użyciu np. koparek, ładowarek itp.

Kosz gabionowy powinien być wypełniony materiałem balastowym z pewnym nadmiarem, aby wieko po zamknięciu opierało się na tym materiale. Wieko powinno być powiązane drutem wiązałkowym wzdłuż wszystkich krawędzi oraz krawędzi wewnętrznych przegród.

#### **5.5. Montaż konstrukcji gabionowej**

Konstrukcja gabionowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w zakresie kształtu, wymiarów i funkcji budowlanej.

Na wyrównanym podłożu należy ustawiać lub układać pojedyncze materace gabionowe, formując z nich wymaganą konstrukcję. W zależności od masy kosza ułożenie jego należy dokonywać ręcznie lub żurawiem samochodowym. Kolejne warstwy koszy powinny być połączone wzdłuż wszystkich poziomych krawędzi z tyłu i z przodu kosza za pomocą ciągłego drutu wiązałkowego lub w inny sposób ustalony przez producenta gabionów (np. zaciskanymi pierścieniami, w co drugim oczku siatki). Dopuszcza się wypełnianie koszy materiałem balastowym również w czasie formowania konstrukcji gabionowej.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zazielenienie konstrukcji gabionowej, należy wykonać przewidywane do tego celu roboty, np. wypełniając ziemią urodzajną odpowiednie fragmenty koszy i sadząc materiał roślinny odpowiadający wymaganiom pktu 2.2.6.

#### **5.6. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w D-M 00.00.00. 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:  
lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową  
Roboty przygotowawcze  
rozłożenie dostarczonych gabionów  
wypełnienie gabionów materiałem balastowym  
montaż konstrukcji gabionowej  
wykonanie robót wykończeniowych

### **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-29.30.05 jest:

- m3 (metr sześcienny) wykonanych materacy gabionowych o grub. do 20 cm dla M.29.30.05.11.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. 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 pkt 6. dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w wyznaczonym terminie.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:  
przygotowanie podłoża pod konstrukcję gabionową.

## **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.

M-29.30.03.01 ” Wykonanie konstrukcji modułowej gabionów "prostej" t.j.

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- rozłożenie dostarczonych gabionów, wypełnienie gabionów materiałem balastowym i montaż konstrukcji gabionowej w sposób odpowiadający wymaganiom dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i instrukcji montażowej producenta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Materiały informacyjne producentów gabionów

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**M 30.01.02. Nawierzchnie na obiektach mostowych - warstwa wiążąca lub ścieralna z asfaltu lanego.**

*Kod CPV:*

*45112000-2 Roboty Budowlane w zakresie budowy mSTWiORBów i tuneli, szybów i kolei podziemnej.*

### 11. WSTĘP

#### 11.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego na obiektach inżynierskich w związku z remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedzwica Duża.

#### 11.2. Zakres stosowania STWiORB

Ogólna specyfikacja techniczna (STWiORB) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 11.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej lub ścieralnej nawierzchni z asfaltu lanego grubości od 3 cm do 5 cm układanej na jezdni obiektów inżynierskich.

Do warstwy wiążącej można stosować mieszanki MA8 lub MA11. Do warstwy ścieralnej można stosować mieszanki MA5 (dopuszczone wyłącznie do wykonania ścieku przykrawężnikowego), MA8 lub MA11.

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21:2008 [27].

#### 11.4. Określenia podstawowe

**11.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

**11.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**11.4.3.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**11.4.4.** Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

**11.4.5.** Skład mieszanki (recepta) – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy.

**11.4.6.** Wejściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

**11.4.7.** Wyjściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

**11.4.8.** Dodatek – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

**11.4.9.** Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

**11.4.10.** Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**11.4.11.** PozSTWiORBałe 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.

#### 11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 12. MATERIAŁY

#### 12.1. 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.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [52].

#### 12.2. Kruszywo

##### 12.2.1. Kruszywo do mieszanki mineralnej

###### 2.2.1.1. Uziarnienie

Kruszywo grube do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 [37] podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20	G <sub>C</sub> 90/15	G <sub>C</sub> 90/15
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>

1	2	3	4	5
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	$f_2$	$f_2$
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10]; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [14], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{30}$	$LA_{30}$	$LA_{25}$
7	Odporność na polerowanie kruszyw badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej według PN-EN 1097-8 [20], kategoria nie niższa niż:	$PSV_{Deklarowana}$	$PSV_{50}$	$PSV_{50}$
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [18], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3 [15]:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [18], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [25], w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl\ 7}$	$F_{NaCl\ 7}$	$F_{NaCl\ 7}$
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [22]; wymagana kategoria:	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta

1	2	3	4	5
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC\ 0,1}$	$m_{LPC\ 0,1}$	$m_{LPC\ 0,1}$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność

	powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:			
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23]p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

Kruszywo drobne do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 [37] podane w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
1	2	3	4
Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7], wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7], kategoria nie wyższa niż:	$f_{10}$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [12]; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6 [11], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		

1	2	3	4
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23]p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7], wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7], kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [12]; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6 [11], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs30}$		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta		

[18], rozdz. 7, 8 lub 9:	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [18], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23] p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

#### 2.2.1.2. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dSTWiORBosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 [29], metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

#### 2.2.2. Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia i dokładnie przywałować

Kruszywa do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Punkt WT-1 [51]	Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm	Wymagania dla kruszywa drobnego
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [7]	4.1.3	kat. $G_c$ 90/10	Kat. $G_F$ 85
Kanciastość kruszywa drobnego, kat. nie niższa niż			$E_{CS}$ Deklarowana	
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1 [7]	4.1.6	kat. $f_{0,5}$	$f_3$
Odporność na polerowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [20]	4.2.3	kat. $PSV_{50}$ tj. odporność $\geq 50$	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9 [18]	4.3.1	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2 [23]	4.5.3	kat. $m_{LPC}$ 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1$ % (m/m)	

### 12.3. Lepiszcze asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego należy stosować asfalt 35/50 spełniający wymagania PN-EN 12591 [21] właściwości asfaltu podano w tabeli 5.

Jeżeli tak podaje ST lub dokumentacja projektowa, jako dodatek do lepiszcza można stosować asfalt naturalny spełniający wymagania PN-EN 13108-4 [48].

Tablica 5. Wymagania dla asfaltu 35/50

Właściwość	JednSTWi ORBka	Wymagana wartość	Badanie wg normy
Penetracja w temp. 25°C	$\times 0,1$ mm	35-50	PN-EN 1426 [32]
Temperatura mięknięcia	°C	50-58	PN-EN 1427 [31]
Odporność na starzenie w temp 163°C - zmiana masy, maksimum $\pm$	%	0,5	PN-EN 12607-1[33]



- pozSTWiORBała penetracja, minimum	%	53	
- wzrSTWiORB temperatury pięknienia, maksimum	°C	8	
Temperatura zapłonu, minimum	°C	240	PN-EN 22592 [35]
Rozpuszczalność, minimum	%(m/m)	99	PN-EN 12592 [35]
Temperatura łamliwości Fraassa	°C	-5	PN-EN 12593 [43]

#### 12.4. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [13]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043[37]		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [12]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [17], nie wyższa niż:	1 % (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [19]	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [16], wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>		
PrzyrSTWiORB temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [38], wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>		
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [45], kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [39], wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>		

#### 12.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808[30] lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) wg norm lub aprobat technicznych. Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami spełniający wymagania PN-EN 14023 [36] „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### 12.6. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do asfaltu lanego może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4[46], załącznik B.

#### 12.7. DSTWiORBawa materiałów

Za dSTWiORBawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” [1].

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dSTWiORBaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pktu. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

## **12.8. 2.8. Składowanie materiałów**

### **12.8.1..Składowanie kruszyw**

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **12.8.2.Składowanie wypełniacza**

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

## **13. SPRZĘT**

### **13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **13.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (tacek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

## **14. TRANSPORT**

### **14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **14.2. Transport materiałów**

#### **14.2.1.Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do każdej dSTWiORBawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dSTWiORBawy,
- numer normy PN-EN 13043 [37].

#### **14.2.2.Kruszywo**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Do każdej dSTWiORBawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dSTWiORBawy,
- numer normy PN-EN 13043 [37].

#### **14.2.3.Lepiszcz asfaltowe**

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termSTWiORBatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $190^{\circ}\text{C}$  w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

#### **14.2.4.Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed STWiORBgnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termo izolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym w kotłach, od załadunku do załadunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do 230°C. Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

## 15. WYKONANIE ROBÓT

### 15.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z WT-2 2010 [50] i PN-EN 13108-6 [46].

### 15.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

### 15.3. 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.

### 15.4. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

#### 15.4.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dSTWiORBarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dSTWiORBarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

#### 15.4.2. Mieszanka mineralna

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 7.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy wiążącej i ściernalnej

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]					
	MA 11 KR1-KR6		MA 8 KR1-KR6		MA 5 KR1-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16,0	100	-	-	-	-	-
11,2	90	100	100	-	-	-
8,0	70	85	90	100	100	-
5,6	-	-	70	90	90	100
2	45	55	50	60	55	65
0,125	22	35	25	40	27	42
0,063	20,0	28,0	22	30	24	32
zawartość lepiszcza	B <sub>min6.5</sub>		B <sub>min6.8</sub>		B <sub>min6.8</sub>	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B<sub>min</sub>) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i

nirozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np.  $B_{\min 6,5}=6,5\%$ ) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$A=2,650/ \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_a = \frac{P_1+P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

Gdzie:

$P_1+P_2+\dots+P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptce), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Lepiszcz rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.

Lepiszcz nierozpuszczalne – lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.

#### 15.4.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany do warstwy ścieralnej oraz warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy 8. Asfalt lany MA5 do rozkładania ręcznego (np. w ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1÷2.

Tablica 8. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej i ścieralnej

Właściwość	Metoda badania	KR1-2	KR3-6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-20 [28]	$I_{\min 1,0}$ $I_{\max 4,0}$ $I_{NC0,6}$	$I_{\min 1,0}$ $I_{\max 3,0}$ $I_{NC0,4}$ $I_{NC0,6}^a)$

a) dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomerowym

#### 15.5. 5.5. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odcierzone oddzielnie.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termSTWiORBowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury  $190^\circ\text{C}$ , w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej powinna wynosić od  $200^\circ\text{C}$  (mieszanka dSTWiORBarczona na miejsce wbudowania) do  $230^\circ\text{C}$  (mieszanka bezpośrednio po wytworzeniu).

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w pSTWiORBaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszanek mineralno-asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu. Dopuszcza się dSTWiORBawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobatie technicznej),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### 15.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowił izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w STWIORB M. 15.02.03 [2].

Podłoże pod warstwę ścierną będzie stanowił warstwa wiążąca nawierzchni. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Różne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Nie należy stosować skropienia lepiszczem izolacji przeciwwodnej, ani podłoża pod asfalt lany. Podłoże pod warstwę ścierną z SMA należy skropić w ilości  $0,1 \pm 0,3$  w przeliczeniu na pozSTWiORBate lepiszcze. Określenie ilości lepiszcza należy wykonać wg PN-EN 12272-1 [47]. Zaleca się stosowanie do skropienia emulsji modyfikowanej polimerem. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudnodSTWiORBępnym oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego posmarowane asfaltem drogowym wg PN-EN 12591 [21] lub asfaltem modyfikowanym polimerami wg PN-EN 14023 [36] „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### 15.7. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed STWiORBatecznym zastosowaniem zSTWiORBac sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

Odcinek próbny powinien być wykonany co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenia ilości grysłu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejazdów walca lekkiego celem wciśnięcia grysłu.

Odcinek próbny o długości określonej przez Inżyniera powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeżeli dokumentacja projektowa, ani ST nie precyzują inaczej do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego można przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłków dla wartości średniej:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego:  $\pm 0,3\%$
- zawartość kruszywa  $<0,063$ :
- mieszanki gruboziarniste:  $\pm 2\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego:  $\pm 2\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm:  $\pm 3\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego:  $\pm 4\%$ ,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D:
- mieszanki gruboziarniste:  $\pm 5\%$ ,
- mieszanki drobnoziarniste:  $\pm 4\%$ .

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 15.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszanke mineralno-asfaltową należy

wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od  $-2^{\circ}\text{C}$  przed przystąpieniem do robót i  $0^{\circ}\text{C}$  w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozścielacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jedną prędkością. Grubość warstwy układanej w jednym cyklu technologicznym nie może być mniejsza niż 30 mm i większa niż 60 mm. W przypadku konieczności uzyskania większej grubości nawierzchni należy wykonać ją w dwóch warstwach. Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po STWiORBnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

#### **15.9. Połączenia technologiczne**

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równoległe do osi dylatacji.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Sposób wykonania uszczelnienia między nawierzchnią i wpustami i sączkami zSTWiORBa opisany w STWiORB M-16.01.01a. [3] i M-16.01.03a [4].

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Połączenie nawierzchni mSTWiORBowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni powinny być odcięte piłą. Połączenia powinny być uszczelnione elastomerowo-asfaltową taśmą topliwą.

Na obiektach inżynierskich, na których zamontowane są modułowe urządzenia dylatacyjne (w tym jednomodułowe), nawierzchnia mSTWiORBowa powinna być ułożona na prześle do dylatacji. Za dylatacją (na przyczółku) powinna być wykonana nawierzchnia drogowa.

#### **15.10. Wykończenie powierzchni warstwy ścieralnej**

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dSTWiORBosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne. Do zwiększenia szorstkości warstwy konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z asfaltu lanego należy stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm lub piasek drobny. Należy stosować wyłącznie posypkę lakierowaną.

Na obszarach, na których odbywa się ruch kołowy po nawierzchni z asfaltu lanego (pasy ruchu, pobocza) posypka powinna być z kruszywa grubego. W wypadku wykonywania ścieków przykrawężnikowych bądź innych elementów jezdni z asfaltu lanego, po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy (obrzeża nawierzchni, przeciwpadki) zaleca się stosowanie posypki z kruszywa drobnego.

Wyróżnia się trzy metody uszorstnienia warstwy z asfaltu lanego:

- metoda A: posypanie gorącej warstwy chłodną posypką z grysu o wymiarze 2/5 otoczonego lepiszczem i przywałowanie jej walcem drogowym ogumionym lub stalowym gładkim,
- metoda B: stosowana do warstw o grubości do 2,5 cm; posypanie gorącej warstwy ciepłym grysem świeżo otoczonym lepiszczem tak, aby posypka przykleiła się do jej powierzchni; w szczególnych wypadkach dopuszcza

się przywalowanie posypki walcem stalowym gładkim o masie do 2 t, przy temperaturze warstwy od 80 do 120°C, - metoda C: stosowana do poboczy, ścieków, przeciwnadkasków; chłodna posypka (z kruszywa drobnego, o małej zawartości pyłów, otoczonego lepiszczem w ilości zapewniającej sytkość tego kruszywa) jest naniesiona na gorącą warstwę i wtarta w jej powierzchnię.

Zalecana ilość posypki do warstw z asfaltu lanego:

- metoda A: uziarnienie 2/5: od 12 do 15 kg/m<sup>2</sup>,
- metoda B: uziarnienie 2/4: od 11 do 13 kg/m<sup>2</sup>,
- metoda C: kruszywo drobne: od 2 do 3 kg/m<sup>2</sup>.

#### **15.11. Roboty wykończeniowe**

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

### **16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **16.2. Badania Producenta i deklaracja zgodności**

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21 [27].

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dSTWiORBawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, 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,
- STWiORBatnie 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 jednSTWiORBki certyfikującej, jeżeli taka jednSTWiORBka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Deklaracja zgodności producenta powinna zawierać sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043 [42], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

#### **16.3. Badania Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o

dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocenę wizualną mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy,
- pomiar równości warstwy,
- ocenę wizualną jednorodności powierzchni warstwy,
- ocenę wizualną jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

#### **16.4. Badania kontrolne Inżyniera**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zSTWiORBanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

##### **16.4.1. Kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

##### **16.4.2. Lepiszcz**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### **16.4.3. Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### **16.4.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrSTWiORBem po kolejnych 30 minutach badania)
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału
2.4	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zSTWiORBać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

##### **6.4.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej**



Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 10, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa dla MA

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
<0,063 mm, % (m/m)	±4,5	±3,6	±3,2	±2,8	±2,5	±2,2
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube(mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

#### 6.4.4.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 11). Zawartość lepiszcza należy oznaczać wg PN-EN 12697-1 [24].

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8 <sup>a)</sup>	Od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
MA	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,3	±0,25
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 6.4.4.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza

W asfalcie lanym zawierającym asfalt 35/50, oznaczona temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie powinna przekroczyć 71°C.

#### 6.4.4.4. Zagłębienie trzpienia (deformacja trwała)

Zagłębienia trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekroczyć wartości deklarowanej o więcej niż:

- +1,0 mm,
- 0,4 mm.

#### 16.4.5. Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

##### 6.4.5.1. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% dla warstwy wiążącej i ± 0,2% dla warstwy ścieralnej.

##### 6.4.5.2. Równość podłużna warstwy

###### a) Warstwa ścieralna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych

długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 10 m, chyba że Inżynier zdecyduje inaczej. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 12.

Tablica 12. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50 %	80 %	100 %
A, S, GP	Ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3
G	Ścieralna	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D:  $E(IRI)+D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm.

#### b) Warstwa wiążąca

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m.

Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylen równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchylen, wyrażone w mm, określa tablica 13.

Tablica 13. Wartości odchylen równości (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
A,S,GP	Wiążąca	≤ 7	≤ 8
G,Z	Wiążąca	≤ 9	≤ 10

Dla dróg klasy L i D wymagana równość podłużna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

Równość podłużna przed upływem okresu gwarancyjnego

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość wskaźnika IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 14. Badanie wykonuje się wg procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tabela 14. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Wartość wskaźnika IRI[mm/m]
A, S, GP	≤2,9
G	≤4,6

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się wg procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

#### 6.4.5.3. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prSTWiORBopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylen równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % albo 95 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchylen, wyrażone w mm, określa tablica 15.

Tablica 15. Wartości odchylen równości poprzecznej

Klasa drogi	Rodzaj warstwy	Odchylenia równości poprzecznej w mm
-------------	----------------	--------------------------------------

	konstrukcyjnej	dla procentu liczby pomiarów		
		90 %	95 %	100 %
A, S, GP	Ścieralna	$\leq 3$	-	$\leq 5$
	Wiążąca	$\leq 6$	-	$\leq 8$
G, Z	Ścieralna	$\leq 6$	-	$\leq 9$
	Wiążąca	$\leq 9$	-	$\leq 12$

Dla dróg klasy L i D wymagana równość poprzeczna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

Równość poprzeczna przed upływem okresu gwarancyjnego

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 16. Badanie wykonuje się wg procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Wartość odchylen równości poprzecznej[mm]
A, S, GP	$\leq 6$
G	$\leq 8$
Z, L, D	$\leq 9$

#### 6.4.5.4. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana wg PN-EN 12697-36[26], nie może odbiegać od projektowanej o więcej niż 10%.

Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg.

#### 6.4.5.5. Właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 10 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego D:  $E(\mu)-D$ . Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania nawierzchni do użytkowania określa tablica 17.

Tablica 17. Miarodajny współczynnik tarcia nawierzchni po 2 miesiącach od oddania nawierzchni do ruchu

Klasa drogi	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
A	0,52	0,46	0,42	0,37
S, GP, G	0,48	0,39	0,32	0,3

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 18.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
	60 km/h	90 km/h
A, S	-	$\geq 0,37$
GP, G, Z	$\geq 0,36$	-

### 16.5. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### **16.6. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### **17. OBMIAR ROBÓT**

#### **17.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

#### **17.2. JednSTWiORBka obmiarowa**

JednSTWiORBką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego.

### **18. ODBIÓR ROBÓT**

#### **18.1. 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, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **18.2. Dokumenty odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót)
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego
- dokumentację powykonawczą

#### **18.3. Odstępstwo od wymagań**

Inżynier ocenia jakość robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli wg oceny Inżyniera, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zSTWiORBać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zSTWiORBać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie Inżyniera.

Inżynier w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- równości,

może dokonać potrąceń, o ile Wykonawca wyrazi na to zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże przygotowane do ułożenia warstwy wiążącej,
- ułożona warstwa wiążąca.

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

### **19. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

#### **19.2. Cena jednSTWiORBki obmiarowej**

Cena jednSTWiORBki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów,
- zakup i dSTWiORBarczenie pozSTWiORBałych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża (izolacji lub warstwy wiążącej),
- wykonanie warstwy wiążącej lub ścieralnej określonej grubości,
- wykonanie złączy,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Wykonanie uszczelnienia przy krawężniku płatne jest wg STWiORB M-19.01.01a [5]. Wykonanie uszczelnień przy wpustach płatne jest wg STWiORB M-16.01.01a [3]. Wykonanie uszczelnień przy sączkach płatne jest wg STWiORB M-16.01.03a [4].

### 19.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB 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.

## 20. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-15.02.03 Izolacja płyty pomSTWiORBu obiektu mSTWiORBowego z papy termozgrzewalnej
3. M-16.01.01a Wpust mSTWiORBowy żeliwny
4. M-16.01.03a. Odwodnienie izolacji pomSTWiORBu obiektu mSTWiORBowego
5. M-19.01.01a Krawężnik mSTWiORBowy kamienny

### 20.1. Normy

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 6.  | PN-EN 932-3:1999  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.   |
| 7.  | PN-EN 933-1:2000  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.  |
| 8.  | PN-EN 933-3:1999  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  |
| 9.  | PN-EN 933-4:2001  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.   |
| 10. | PN-EN 933-5:2000  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 11. | PN-EN 933-6:2002  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.  |
| 12. | PN-EN 933-9:2002  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.  |
| 13. | PN-EN 933-10:2002 | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).             |
| 14. | PN-EN 1097-2:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.   |
| 15. | PN-EN 1097-3:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.  |
| 16. | PN-EN 1097-4:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.                                |
| 17. | PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.                                |
| 18. | PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.   |
| 19. | PN-EN 1097-7:2001 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.  |
| 20. | PN-EN 1097-8:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.   |
| 21. | PN-EN 12591:2010  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 22. | PN-EN 1367-3:2002 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.       |
| 23. | PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.  |

24. PN-EN 12697-1:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
25. PN-EN 1367-6:2008 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
26. PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe\_Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
27. PN-EN 13108-21:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji
28. PN-EN 13108-20:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 20:Badanie typu
29. PN-EN 12697-11:2009 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
30. PN-EN 13808:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
31. PN-EN 1427:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
32. PN-EN 1426:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
33. PN-EN 12607-1:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
34. PN-EN 12607-3:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
35. PN-EN ISO 2592:2008 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
36. PN-EN 14023:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
37. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
38. PN-EN 13179-1:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
39. PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
40. PN-EN 12606-1:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczanie zawartości parafiny-Część 1: Metoda destylacyjna
41. PN-EN 12606-2:2002 Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczanie zawartości parafiny-Część 2: Metoda ekstrakcyjna (oryg.)
42. PN-EN 12596:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
43. PN-EN 12593:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
44. PN-EN 1427:2009 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury pieknienia. Metoda Pierścienia i Kula
45. PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu
46. PN-EN 13108-4:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA (oryg.)
47. PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalać – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
48. PN-EN 13108-4:2006 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA

## 20.2. Inne dokumenty

49. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. nr 43, poz. 430
50. Wymagania techniczne WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, GDDKiA, Warszawa
51. Wymagania techniczne WT-1 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, GDDKiA, Warszawa
52. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, Dz.U. nr 92, poz. 881

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

## **M 30.05.02 Nawierzchnia chodnika z żywicy 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 żywicy syntetycznych na drogowych obiektach inżynierskich w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### **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 jaskrawości.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Izolacjonawierzchnia - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąc 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 zmiekkzone bitumami)

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego	MPa	≥2,5	Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11]
- wartość średnia	MPa	≥2,0	
- wartość pojedynczego wyniku			
Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	>4,0	Procedura IBDiM PB-TM-X4 [12]
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥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	≥2,0	Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11]
Ścieralność badana na tarczy Böhme	Mm	≤2,0	PN-84/B-04111 [2]
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥65	PN-EN 1436:2000 [3]

Tabela 2 Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Przyczepność powłoki do podłoża betonowego	MPa	≥2,0	Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11]
- wartość średnia	MPa	≥1,5	
- wartość pojedynczego wyniku			
Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	>4,0	Procedura IBDiM PB-TM-X4 [12]
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥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	≥1,8	Procedura IBDiM PB-TM-X3 [11]
Ścieralność badana na tarczy Böhme	Mm	≤2,5	PN-84/B-04111 [2]
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥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 ¼ 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)	≤5	PN-EN 933-1:2000 [5]
Zawartość podziarna	% (m/m)	≤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)	≤2	PN-B-11112:1996 [7]
Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤25	PN-B-06714.42:1979 [8]
Wskaźnik jednorodności	%	≤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 temperatury 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. Pomiarów 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 dokonanego 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, w 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: - wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku	≥ 2,0 MPa ≥ 1,6 MPa
	stal:	≥2,8 MPa
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton: - wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,6 MPa ≥ 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 pkcie 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, spłynieć, sfałdowań, 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 rdzenia 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: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	≥2,5 MPa ≥2,0 MPa
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	≥2,0 MPa ≥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 ich 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 Böhmea.
- [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.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M 30.20.11. Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych – pokrycie powierzchniowe o grubości powłoki  $0,3 < d < 1$  mm**

*Kod CPV:*

**45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie zabezpieczania powierzchni betonowych drogowych obiektów mostowych w związku remontem mostu przez rzekę Nędznica w ciągu drogi gminnej nr 107079L ul. Żabia w m. Niedrzwica Duża.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

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 mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia powierzchni betonowych i obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz robót wykonywanych z zamówień uzupełniających.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Korożja betonu** - nieodwracalna zmiana właściwości betonu w wyniku działania środowiska agresywnego lub w wyniku destrukcyjnych procesów zachodzących między niektórymi składnikami cementu i kruszywa.

**Środowisko agresywne** - zespół czynników zewnętrznych zdolnych do wywołania szkodliwych zmian w betonie i pogorszenia jego właściwości, prowadzący do przedwczesnego zniszczenia materiału.

**Powierzchnia ochronna betonu** - zabezpieczenie przed korożją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie agresywnego działania środowiska na konstrukcję.

**Hydrofobizacja powierzchni** - pokrywanie stwardniałego betonu preparatami chemicznymi powodującymi niezwilżalność zabezpieczanych powierzchni przez wodę.

**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych lub upłynnionych, nanoszona na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe za pomocą technik malarskich.

**Wyprawa** - warstwy ochronne na powierzchni betonu nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże techniką malarską, tynkarską lub natryskowo.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 1.5.

### 2. Materiały.

#### 2.1. Ogólne wymagania dla materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wszystkie materiały stosowane do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Zalecany wybór możliwie jasnego koloru.

#### 2.2. Materiały do wykonania powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.

Do zabezpieczenia powierzchni betonowych nie narażonych na działanie soli odladzających należy stosować powłoki na bazie cementu z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla  $\text{CO}_2$   $\geq 50$  m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- opór dyfuzji dla pary wodnej  $\leq 4$  m oporu dyfuzji słupa powietrza      wg PN-92/B-01815,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,5$  MPa.

### **2.3. Materiały do wykonania powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.**

Do zabezpieczenia powierzchni betonowych narażonych na działanie soli odładowanych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na bazie polimeru akrylowego odporną na działanie soli odładowanych.

Wymagania dla powłoki:

- opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> ≥ 50 m oporu dyfuzji słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-92/B-01814:
  - wartość średnia ≥ 1,3 MPa,
  - wartość minimalna ≥ 0,8 MPa.

### **2.4. Składowanie.**

Przy składowaniu preparatu obowiązują następujące zasady:

- składowanie odbywa się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach,
- materiał musi być składowany pod zadaszeniem i musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z gruntem,
- składowanie odbywa się w pomieszczeniach suchych i w zależności od materiału ogrzewanym, (temperatura składowania od +5°C do +30°C)
- czas składowania - nie dłuższy od terminu przydatności.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.**

Ogólne warunki stosowania sprzętu określone są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i muszą być usunięte z terenu robót.

Potrzebny do wykonania pokrycia sprzęt uzależniony jest od wyboru materiałów oraz technologii robót. Nanoszenie preparatu na przygotowane i oczyszczone podłoże betonowe może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

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

Do przygotowania podłoża betonowego stosowany jest następujący sprzęt:

- piaskarka lub śrutownica,
- agregat sprężarkowy,
- szczotki stalowe,
- odkurzacz przemysłowy

Do nakładania powłok lub wypraw stosowany jest następujący sprzęt:

- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża,
- pojemniki do przygotowania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- urządzenie natryskowe do rozłożenia preparatu na podłożu,
- wałki malarskie,
- pędzle malarskie z naturalnego włosia,
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych powłok lub wypraw).

## **4. Transport.**

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

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Obowiązują zasady podane w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty muszą być wykonywane pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Cały zestaw materiałów do wykonania zabezpieczenia powierzchni betonowych musi być wytworem jednej firmy. Niedopuszczalne jest łączenie preparatów różnych firm przy zabezpieczaniu tej samej powierzchni.

## **5.2. Technologia wykonania robót.**

### **5.2.1. Przygotowanie podłoża.**

Podłoże należy przygotować poprzez usunięcie luźnych, łuszczących się warstw betonu oraz wszelkich zanieczyszczeń organicznych i chemicznych, mogących mieć wpływ na przyczepność nakładanego preparatu.

Zalecanym sposobem oczyszczenia powierzchni jest mycie wysokociśnieniowe lub piaskowanie. Nie wskazane jest używanie środków chemicznych i metod uderowych.

Chropowate powierzchnie lub powierzchnie z rakami wymagają w pierwszej kolejności wyrównania przy użyciu mas szpachlowych lub szlamów drobnopięnistych w celu uzyskania zamkniętej powierzchni, max grubość nanoszonej warstwy 5 mm.

Miejsca czynnych przecieków wody należy uszczelnić odpowiednimi preparatami.

Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

1. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:
  - wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
  - wartość minimalna 0,6 MPa.
2. Wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:
  - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.
3. Temperatura podłoża nie powinna być niższa niż  $+8^{\circ}\text{C}$  i wyższa co najmniej o  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy oraz nie wyższa niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .
4. Wilgotność podłoża nie powinna być niższa niż 4 %.

Oczyszczanie betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Zaleca się ostateczne oczyszczenie betonu przez hydropiaskowanie lub piaskowanie, a następnie odpylenie sprężonym powietrzem.

### **5.2.2. Przygotowanie materiałów.**

Przygotowanie preparatu do wykonania powłoki ochronnej (ewentualne mieszanie składników) wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

### **5.2.3. Nakładanie preparatu na powierzchnię betonową.**

W zależności od rodzaju materiału i wielkości zabezpieczanej powierzchni stosuje się różne metody nakładania:

- malowanie powierzchni betonu wałkiem lub pędzlem malarskim (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy),
- malowanie metodą natryskową (hydrofobizacja, powłoki, wyprawy),
- nanoszenie metodą tynkarską (wyprawy).

Przy ręcznym malowaniu betonu materiał należy nanosić ruchami z dołu do góry, a po pokryciu całej powierzchni betonu, wyrównywać ruchami w kierunku poziomym.

Natomiast przy malowaniu natryskowym materiał należy natryskiwać z odległości około 1 m, trzymając pistolet pod kątem  $90^{\circ}$  do powierzchni betonu. Natryskiwanie należy wykonywać równomiernymi ruchami poziomymi, a następnie od góry do dołu.

Materiały do powierzchniowej ochrony betonu nanosi się w dwóch lub trzech warstwach, w zależności od wymaganej technologii. Kolejną warstwę można nanosić dopiero po wyschnięciu warstwy materiału nanoszonej wcześniej. Czas schnięcia jest określony w karcie technologicznej konkretnego zestawu.

Przy nakładaniu powłoki ochronnej należy zwrócić uwagę na:

- stosowanie przerwy przed nanoszeniem,
- gruntowanie w wymaganych przypadkach (zależnie od systemu),
- naniesienie powłoki ochronnej - dwa cykle robocze,
- kontrolę grubości warstwy.

## **5.3. Pielęgnacja wykonanego zabezpieczenia.**

W przypadku hydrofobizacji podłoża betonowego pełne utwardzenie zabezpieczonej powierzchni uzyskuje się po upływie  $24\div 48$  h, w zależności od temperatury otoczenia. W tym okresie należy chronić zabezpieczony beton przed deszczem i zapyleniem przy użyciu np. folii.

Powłoki należy chronić przez pierwsze 24 h po pomalowaniu przed opadami i intensywnym działaniem promieni słonecznych, które powodują zbyt szybkie wysychanie farby. Do ochrony powierzchni należy stosować folię polietylenową.

Wyprawy na bazie cementu powinny być chronione przez 72 h przed opadami atmosferycznymi, spadkiem temperatury poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , intensywnym nasłonecznieniem oraz silnym wiatrem. Do tego celu można stosować

folię, maty lub plandeki.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **6.1. Sprawdzenie kwalifikacji wykonawcy.**

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania zleczanych mu prac oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników.

### **6.2. Sprawdzenie jakości materiału.**

Dokonywane się na podstawie:

- aprobaty technicznej,
- stwierdzenia okresu magazynowania.

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić badanie kontrolne przewidzianych do stosowania preparatów na próbkach wykonanych w celu określenia ich przydatności.

### **6.3. Kontrola przygotowania powierzchni przeznaczonej do zabezpieczenia.**

Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i niewielkie uszkodzenia wymagają uzupełnień zgodnie z pkt 5.2.1.

### **6.4. Wizualna ocena wykonanego podłoża.**

Ocenia się jednorodność powierzchni i stwierdza brak pęcherzy powietrza lub odspojień, względnie innych uszkodzeń.

### **6.5. Oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki.**

Grubość powłoki powinna być zgodna z wymogami stawianymi przez producenta. Grubość tę mierzy się metodą bezpośrednią (wycięcie powłoki ostrym nożem i pomiar suwmiarką) i określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Miejsca wycięcia warstwy zabezpieczającej należy ponownie oczyścić i pokryć preparatem.

### **6.6. Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.**

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-92/B-01814. Z wyników badań w 5 miejscach wskazanych przez Inżyniera wyznacza się wartość średnią.

Wytrzymałość na odrywanie powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań powinna wynosić co najmniej:

- wartość średnia 0,8 MPa,
- wartość minimalna 0,5 MPa.

Wytrzymałość na odrywanie powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań powinna wynosić co najmniej:

- wartość średnia 1,3 MPa,
- wartość minimalna 0,8 MPa.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest [1 m<sup>2</sup>] zabezpieczonej powierzchni betonowej.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi częściowemu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlega:

1. Odbiór materiałów do powlekania,
2. Odbiór powierzchni przygotowanej do zabezpieczenia,
3. Odbiór wykonanego zabezpieczenia na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową,
  - pomiaru grubości nałożonej warstwy zabezpieczenia,
  - pomiaru wytrzymałości na odrywanie,

- oceny wizualnej.

## 9. Podstawa płatności.

Płaci się za ilość wykonanej i odebranej zabezpieczonej powierzchni elementów ustroju niosącego mostu, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia - przez piaskowanie lub wodą pod ciśnieniem,
- ewentualna naprawa podłoża betonowego,
- nasączenie powierzchni wodą i nałożenie kolejno dwóch warstw zabezpieczających,
- przeprowadzenie badań wykonanych robót,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa winna uwzględniać odpady i ubytki materiałowe, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

## 10. Przepisy związane.

- [1] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenia środowisk.
- [2] PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- [3] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- [4] PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- [5] PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczanie powierzchniowe. Zasady doboru.
- [6] IBDiM - „Wymagania techniczne wykonania i odbioru impregnacji powierzchniowej betonu kompozycją akrylową oraz napraw betonu za pomocą polimerobetonu akrylowego” (WTW nr 6M/91) - Warszawa 1991 r.
- [7] „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych.” IBDiM, Wrocław 1998 r.