

**SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-M-00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
D-01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	17
D-01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych .....	17
D-01.02.03.	Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich .....	20
D-01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg.....	22
D-02.00.00.	ROBOTY ZIEMNE .....	24
D-02.01.01.	Wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV .....	24
D-02.03.01.	Wykonanie nasypów.....	27
D-04.00.00.	PODBUDOWA .....	31
D-04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	31
D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	34
D-05.00.00.	NAWIERZCHNIA .....	38
D-05.02.01.	Nawierzchnia tłuczniowa.....	38
D-05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna i wiążąca .....	44
D-05.03.07	Nawierzchnia z asfaltu lanego modyfikowanego .....	52
D-06.00.00.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....	57
D-06.01.01.	Umocnienie powierzchni .....	57
D-07.00.00.	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.....	61
D-07.05.01.	Bariery ochronne stalowe .....	61
D-08.00.00.	ELEMENTY ULIC .....	64
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe .....	64
D-08.05.01.	Ścieki z elementów prefabrykowanych .....	69
M-11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE .....	72
M-11.01.04.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.....	72
M-11.03.02.	Pale fundamentowe wielkośrednicowe pionowe bez pozostawionej osłony .....	75
M-12.00.00.	ZBROJENIE BETONU .....	80
M-12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą kl. A-II, A-I .....	80
M-13.00.00.	BETON .....	84
M-13.01.05.	Beton kl. B30 i B35 w elementach mostu.....	84
M-13.01.08.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu .....	93
M-13.02.02.	Beton poniżej kl. B25 .....	97
M-13.03.02.	Montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typu odwrócone „T”.....	103
M-15.00.00.	IZOLACJE.....	108
M-15.01.02.	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno o grubości poniżej 5mm.....	108
M-15.02.01.	Papy asfaltowe na tkaninach lub foliach o gr. $\geq$ 5mm termozgrzewalne.....	110
M-16.00.00.	ODWODNIENIE.....	117
M-16.01.01.	Wpusty .....	117
M-16.01.02.	Kolektor odwadniający.....	119
M-16.01.03.	Drenaż i sączi odwadniające izolację .....	122
M-17.00.00.	ŁOŻYSKA .....	125
M-17.01.02.	Łożyska elastomerowe.....	125
M-18.00.00.	DYLATACJE .....	128
M-18.01.06.	Urządzenia dylatacyjne modułowe .....	128
M-19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZENIA .....	132
M-19.01.01.	Krawężniki mostowe i schody na skarpach .....	132

**WYKAZ NUMERÓW SPECYFIKACJI  
Z KODAMI GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT**

NUMER SPECYFIKACJI		GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT
<b>D-01.00.00.</b>	D-01.01.01.	451	4511	45111
	D-01.02.03.	451	4511	45111
	D-01.02.04.	451	4511	45111
<b>D-02.00.00.</b>	D-02.01.01.	451	4511	45112
	D-02.03.01.	451	4511	45111
<b>D-04.00.00.</b>	D-04.03.01.	452	4523	45233
	D-04.04.02.	452	4523	45233
<b>D-05.00.00.</b>	D-05.02.01.	452	4523	45233
	D-05.03.05.	452	4523	45233
	D-05.03.07.	452	4523	45233
<b>D-06.00.00.</b>	D-06.01.01.	452	4523	45233
<b>D-07.00.00.</b>	D-07.05.01.	452	4523	45233
<b>D-08.00.00.</b>	D-08.01.01.	452	4523	45233
	D-08.05.01.	452	4523	45233
<b>M-11.00.00.</b>	M-11.01.04.	452	4522	45221
	M-11.03.02.	452	4522	45221
<b>M-12.00.00.</b>	M-12.01.02.	452	4522	45221
<b>M-13.00.00.</b>	M-13.01.05.	452	4522	45221
	M-13.01.08.	452	4522	45221
	M-13.02.02.	452	4522	45221
	M-13.03.02.	452	4522	45221
<b>M-15.00.00.</b>	M-15.01.02.	452	4522	45221
	M-15.02.01.	452	4522	45221
<b>M-16.00.00.</b>	M-16.01.01.	452	4522	45221
	M-16.01.02.	452	4522	45221
	M-16.01.03.	452	4522	45221
<b>M-17.00.00.</b>	M 17.01.02.	452	4522	45221
<b>M-18.00.00.</b>	M 18.01.06.	452	4522	45221
<b>M-19.00.00.</b>	M-19.01.01.	452	4522	45221

## D-M-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Niniejsza ST odnosi się do wspólnych wymagań technicznych wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST są częścią dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi:

D-M-00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
D-01.00.00.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	17
D-01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych .....	17
D-01.02.03.	Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich .....	20
D-01.02.04.	Rozbiórka elementów dróg.....	22
D-02.00.00.	ROBOTY ZIEMNE .....	24
D-02.01.01.	Wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV .....	24
D-02.03.01.	Wykonanie nasypów.....	27
D-04.00.00.	PODBUDOWA .....	31
D-04.03.01.	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	31
D-04.04.02.	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie .....	34
D-05.00.00.	NAWIERZCHNIA .....	38
D-05.02.01.	Nawierzchnia tłuczniowa.....	38
D-05.03.05.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna i wiążąca .....	44
D-05.03.07.	Nawierzchnia z asfaltu lanego modyfikowanego .....	52
D-06.00.00.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	57
D-06.01.01.	Umocnienie powierzchni .....	57
D-07.00.00.	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.....	61
D-07.05.01.	Bariery ochronne stalowe .....	61
D-08.00.00.	ELEMENTY ULIC .....	64
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe.....	64
D-08.05.01.	Ścieki z elementów prefabrykowanych .....	69
M-11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE .....	72
M-11.01.04.	Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.....	72
M-11.03.02.	Pale fundamentowe wielkośrednicowe pionowe bez pozostawionej osłony .....	75
M-12.00.00.	ZBROJENIE BETONU.....	80
M-12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą kl. A-II, A-I .....	80
M-13.00.00.	BETON .....	84
M-13.01.05.	Beton kl. B30 i B35 w elementach mostu.....	84
M-13.01.08.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu .....	93
M-13.02.02.	Beton poniżej kl. B25 .....	97
M-13.03.02.	Montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typu odwrócone „T” .....	103
M-15.00.00.	IZOLACJE.....	108
M-15.01.02.	Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno o grubości poniżej 5mm.....	108
M-15.02.01.	Papy asfaltowe na tkaninach lub foliach o gr. ≥ 5mm termozgrzewalne.....	110
M-16.00.00.	ODWODNIENIE .....	117
M-16.01.01.	Wpusty .....	117
M-16.01.02.	Kolektor odwadniający .....	119
M-16.01.03.	Sączki i drenaż odwadniające izolację.....	122
M-17.00.00.	ŁOŻYSKA .....	125
M-17.01.02.	Łożyska elastomerowe.....	125
M-18.00.00.	DYLATAcje .....	128
M-18.01.06.	Urządzenia dylatacyjne modułowe .....	128
M-19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZENIA .....	132
M-19.01.01.	Krawężniki mostowe i schody na skarpach .....	132

Specyfikacje techniczne zgodne są z *Wytycznymi zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu* stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

**1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

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

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

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

**1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

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

**1.4.8.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**1.4.9.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

**1.4.11.** Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

**1.4.13.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

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

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

**1.4.16.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

**1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

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

- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu 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 podbudowy lub profilu istniejącej 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 przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

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

**1.4.25.** Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

**1.4.26.** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.28.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.29.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

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

**1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

**1.4.33.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

**1.4.34.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

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

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

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

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

**1.4.39.** Szerokość całkowita obiektu (mostu / mostu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

**1.4.40.** 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.

**1.4.41.** Ślepy kosztorys (ofertowy) - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.42.** Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

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

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

**1.4.45.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego 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; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

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

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone 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 „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

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

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

##### **Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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 kontraktową.

#### **Roboty 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 oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. 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 kontraktową.

#### **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:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
  - środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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 budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca 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 jakiegokolwiek 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/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu 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.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy 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/Kierownika projektu.

#### **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 kontraktowej.

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

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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/Kierownika projektu 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 zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem



jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wynika z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. Materiały**

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

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych. Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych 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/Kierownika projektu. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### **2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## 2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## 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 ST, 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, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone 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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny 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/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia 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/Kierownikowi projektu;

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. Zasady kontroli jakości robót**

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/Kierownik projektu 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 ST

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

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

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

Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu 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.

### **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 ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

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

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu**

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 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 pkt1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, 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/Kierownikowi projektu.

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/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu,
- 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/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

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

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

### (2) Książka obmiarów

Książka 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 książki 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/Kierownika projektu.

### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję 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/Kierownika projektu 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 ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

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

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli ST 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 ST.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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 odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### 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 książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,

- odbiorowi ostatecznemu,
- 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/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. 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/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST 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/Kierownik projektu.

### **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/Kierownika projektu.

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu 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 ST.

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 ST 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:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- 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 ślepego kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 szczegółowych ST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji oraz likwidacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych dla ruchu związanego z budową, przejścia dla pieszych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia, koszty utrzymania sprawności wszelkich instalacji nadziemnych i podziemnych znajdujących się na terenie budowy oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku od towarów i usług (VAT).

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepym kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

### **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00**

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

### **9.3. Materiały z rozbiórki**

Materiały z rozbiórek przydatne Inwestorowi będą dostarczone w miejsce wskazane przez Inwestora.

Pozostałe materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy Robót.

## **10. Przepisy związane**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).



## D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

### D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Niniejsza ST odnosi się do wspólnych wymagań technicznych wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wytyczeniem sytuacyjnym i wysokościowym przebiegu trasy drogowej na dojazdach według założonego pikietażu oraz wytyczenie charakterystycznych punktów poszczególnych elementów mostu i nasypów.

##### 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

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

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

##### 1.3.2. Wyznaczenie obiektu mostowego

Wyznaczenie obiektu mostowego obejmuje wyniesienie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- rury o długości ok. 0,5 m,
- słupki betonowe o wymiarach min. 10×10 cm i długości 1,00 m lub grube kształtowniki stalowe typu I min. 160 mm, długości min. 1,0 m - jako repery robocze

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości co najmniej 0,50 m i średnicy 0,05 – 0,08 m.

Paliki (świadki) winny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do oznaczania sytuacyjnego (pomocniczego) punktów na istniejącej nawierzchni można użyć też farby chlorokauczukowej do poziomego znakowania nawierzchni i bolców stalowych  $\varnothing$  10 mm.

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

##### 3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera: teodolity, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt musi gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów jest samochód dostawczy lub inny gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Punkty główne trasy drogi należy usytuować na osi wytyczonej zgodnie ze schematem podanym na planie sytuacyjnym. W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego i zgodnego z dokumentacją projektową wytyczenia robót i zastabilizuje w terenie punkty konieczne do prawidłowego ich wykonania (w tym repery robocze).

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa ewentualnych niezgodności wykonanych prac z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

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

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt.

##### **5.3. Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały przy użyciu opisanych wcześniej materiałów, a także dowiązane do punktów pomocniczych (o ile wystąpi taka konieczność), położonych poza granicą korpusu drogowego.

Repery robocze w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, Wykonawca założy poza granicami robót.

Rzędne reperów roboczych należy określać z dokładnością do 0,5 cm stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

##### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, nie rzadziej niż co 10 m. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjnej wytyczonej osi w stosunku do dokumentacji nie może być większe niż 1 cm, a rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć pali drewnianych, rur lub bolców metalowych.

Usunięcie ich jest możliwe po zastąpieniu ich odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

##### **5.5. Wyznaczenie położenia mostu**

Wykonawca wyznaczy charakterystyczne punkty poszczególnych elementów mostu zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek niezgodności z Dokumentacją Projektową Wykonawca powinien zgłosić je do Inżyniera w celu ostatecznego wyjaśnienia przed przystąpieniem do robót. Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

##### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) z dokładnościami tyczenia podanymi w punkcie 5.4. niniejszej ST.

#### **7. Obmiar robót**

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

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem trasy i mostu w terenie jest 1 km trasy. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych prac, nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie charakterystycznych punktów poszczególnych elementów mostu,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające
- odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót,

## 10. Przepisy związane

- Instrukcja techniczna 0–1. *Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.*
- Instrukcja techniczna G–3. *Geodezyjna obsługa inwestycji*, Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), Warszawa 1979,
- Instrukcja techniczna G–2. *Wysokościowa osnowa geodezyjna*, GUGiK, 1983,
- Instrukcja techniczna G–1. *Geodezyjna osnowa pozioma*, GUGiK, 1978,
- Instrukcja techniczna G–4. *Pomiary sytuacyjne i wysokościowe*, GUGiK, 1979,
- Wytyczne techniczne G–3.2. *Pomiary realizacyjne*, GUGiK, 1983,
- Wytyczne techniczne G–3.1. *Osnowy realizacyjne*, GUGiK, 1

### **D.01.02.03. Rozbiórka obiektów budowlanych i inżynierskich**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Niniejsza ST odnosi się do wspólnych wymagań technicznych wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką obiektów budowlanych z wywozem materiałów., to jest:

- rozebranie elementów istniejącego mostu
- rozebranie istniejącego budynku gospodarczego młyna

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 . „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. Materiały**

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

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

#### **3. Sprzęt**

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

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

##### **3.2. Sprzęt do wykonania robót związanych z rozbiórką obiektów**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką obiektów budowlanych należy stosować następujący sprzęt:

- ładowarki,
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne,
- w razie potrzeby specjalistyczny sprzęt do rozbiórek.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Materiał z rozbiórki po stwierdzeniu przydatności należy dostarczyć inwestorowi we wskazane miejsce, pozostałe są własnością Wykonawcy.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **5.2. Roboty rozbiórkowe**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót. Powinien on uwzględnić wszystkie warunki, w których będą wykonywane roboty rozbiórkowe.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich obiektów budowlanych, w stosunku, do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej.

Obiekty nieprzeznaczone do usunięcia powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Ze względu na to, że obiekty budowlane przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowego układu komunikacyjnego Wykonawca może przystąpić do robót rozbiórkowych dopiero po wykonaniu nowego mostu.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

## **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia resztek budowli, gruzu, kamieni itp.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny), m<sup>2</sup> (metr kwadratowy), m, szt. lub Mg rozebranych obiektów budowlanych.

## **8. Odbiór robót**

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej (łącznie z wywozem materiałów)**

Cena jednostkowa obejmuje wyznaczenie, przygotowanie i oznakowanie robót, wykonanie niezbędnych zabezpieczeń, ogrodzenie terenu robót, wykonanie rozbiórek i demontażu elementów konstrukcji, załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki na miejsce ustalone z Inwestorem, spełnienie wymogów bezpieczeństwa i ochrony środowiska w czasie wykonywania robót rozbiórkowych, uprzątnięcie terenu.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

## D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót rozbiórkowych i obejmują rozbiórkę:

- istniejącej drogi o nawierzchni asfaltowej z podbudową o przyjętej grubości łącznej 25 cm,
- istniejącej drogi z płyt betonowych JOMB z podbudową o przyjętej grubości łącznej 25 cm,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. Materiały

Nie występują.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Roboty mogą być wykonywane w sposób ręczny lub mechaniczny.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną zdyskwalifikowane przez Inżyniera i nie będą dopuszczone do robót.

Do wykonania robót należy stosować:

- spycharki, ładowarki, koparki,
- żurawie samochodowe,
- zrywarki, sprężarki, młoty pneumatyczne, piły,
- samochody ciężarowe skrzyniowe lub samowyladowcze,
- ciągniki z przyczepami,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport powinien być dostosowany do wymagań określonych w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Materiał z rozbiórki po stwierdzeniu przydatności należy dostarczyć Inwestorowi we wskazane miejsce, pozostałe są własnością Wykonawcy.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Zasady ogólne wykonania robót powinny odpowiadać ustaleniom ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót. Powinien on uwzględniać wszystkie warunki, w których będą wykonywane roboty rozbiórkowe.

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być bezzwłocznie usunięte z Terenu Budowy po zakończeniu robót rozbiórkowych. Materiały z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy robót.

Prace rozbiórkowe polegają na rozbiciu nawierzchni na części. Rozbiórka fragmentów drogi przeznaczonych do przebudowy powinna być prowadzona w rozmiarach, określonych przez Dokumentację Projektową i Inżyniera. Jeśli w trakcie dokonywania rozbiórki pojawią się fragmenty konstrukcji, które nie

zostały ujęte w Dokumentacji Projektowej, a mogą mieć wpływ na wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, to o fakcie tym należy niezwłocznie powiadomić Inżyniera. Inżynier podejmie decyzję, co do konieczności i ilości rozebrania danego fragmentu konstrukcji nawierzchni.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w sposób, który nie spowoduje uszkodzeń fragmentów nawierzchni nieprzewidzianych do rozbiórki.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Sprawdzenie jakości robót polega na stwierdzeniu, czy roboty rozbiórkowe zostały wykonane we właściwym zakresie. Należy także sprawdzić, czy podczas robót rozbiórkowych nie nastąpiło uszkodzenie innych elementów, co mogłoby mieć wpływ na jakość całości robót.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.03.01.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi dla robót rozbiórkowych jest m<sup>2</sup>.

Obmiar przeprowadzany w terenie nie powinien obejmować żadnych dodatkowo wykonanych rozbiórek, nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej ( łącznie z wywozem materiałów )**

Cena jednostkowa obejmuje wyznaczenie, przygotowanie i oznakowanie robót, wykonanie niezbędnych zabezpieczeń, ogrodzenie terenu robót, wykonanie rozbiórek i demontażu elementów konstrukcji, załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki na miejsce ustalone z Inwestorem, spełnienie wymogów bezpieczeństwa i ochrony środowiska w czasie wykonywania robót rozbiórkowych, uprzątnięcie terenu.

## **10. Przepisy związane**

Nie dotyczą.

## D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE

### D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruncie kat. I–IV

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem wykopów w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów i obejmują:

- zdjęcie humusu i gruntu nienośnego (przyjęto na istniejących skarpach drogi 25cm, na polach i łąkach 40cm, w dolinie rzeki Bzury do 150cm) z wywozem
- wykopy pod przyczółki i podporę D z wywozem
- wykopy dla regulacji brzegów rzeki Bzury z wywozem
- usunięcie nasypu przy przyczółku istniejącego mostu od strony Bochenia z wywozem
- usunięcie klepiska w budynku gospodarczym młyna z wywozem

##### 1.4. Określenia podstawowe

*Głębokość wykopu* – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

*Odkład* – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

##### 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 podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5..

#### 2. Materiały

Nie dotyczy.

#### 3. Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Do wykonania robót należy stosować :

- koparki, spycharki, równiarki,
- samochody samowyladowcze,
- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania wykopów.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót. Powinien on uwzględniać wszystkie warunki, w których będą wykonywane roboty rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca powinien zapoznać się z przebiegiem urządzeń obcych, występujących na odcinku prowadzonych robót. Przebieg tych urządzeń



Wykonawca oznaczy trwale w terenie za pomocą znaków, zaakceptowanych przez Inżyniera. Roboty w obrębie skrzyżowań wykopu z urządzeniami obcymi powinny być wykonane tak, aby nie istniało niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzeń (najlepiej w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń), a cena powinna być uwzględniona w stawce jednostkowej robót.

## 5.2. Roboty pomiarowe

Należy przeprowadzić zgodnie ze ST D.01.01.01. "Odtwarzanie trasy i punktów wysokościowych".

## 5.3. Wykonywanie wykopów

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wody z wykopu. Odchylenie osi wykopu od osi projektowanej nie może być większe niż 0,10 m. Odchylenia rzędnych niwelety w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą być większe niż  $-2+0$ cm.

Grunty z wykopu są własnością Wykonawcy i powinny być natychmiast usunięte z terenu budowy.

Jeśli wskutek zaniedbań Wykonawcy grunty podłoża ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, ma on obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych dopłat ze strony Zamawiającego.

## 5.4. Postępowanie dla zabezpieczenia podłoża naturalnego

Wykonawca powinien dołożyć wszelkich starań, aby nie został naruszony rodzimy grunt sypki w naturalnym podłożu. W tym celu grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekroczyć  $\pm 2$ cm. Zdjęcie tej warstwy powinno nastąpić bezpośrednio przed ułożeniem warstwy konstrukcyjnej.

Jeśli pomimo zastosowanych zabezpieczeń Wykonawca dopuści do naruszenia struktury podłoża naturalnego, to przygotowanie podłoża należy wykonać z zagęszczeniem do wskaźnika  $I_s \geq 1,03$ . W tym wypadku Wykonawca nie może żądać dodatkowego wynagrodzenia.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6

### 6.1. Kontrola przed przystąpieniem do wykonywania wykopów

Przed rozpoczęciem wykopów należy sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i robót przygotowawczych wg następujących zasad:

#### a) Sprawdzenie robót pomiarowych:

- oś wykopu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co 100 m na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co  $20 \div 40$  m.

#### b) Sprawdzenie robót przygotowawczych:

- czy uwzględniono przebieg przewodów kolidujących z prowadzonymi robotami,
- czy teren pod korpus budowli został oczyszczony z pni drzew, pozostałości po robotach rozbiórkowych itp.,
- czy zdjęto i zabezpieczono ziemię urodzajną,
- czy zapewniono odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych,
- czy wykonano i oznakowano drogi objazdowe,
- czy istnieje możliwość dojazdu służb specjalnych (np. straży pożarnej).

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać z częstotliwością, gwarantującą należyte wykonanie robót. Należy sprawdzić czy odwodnienie i usytuowanie wykopu odpowiada wymaganiom, określonym w p. 5.3.. Po wykonaniu robót należy zbadać, czy pod względem kształtu i wykończenia oraz dokładności wykonania wykopy nie przekraczają tolerancji określonych w p. 5.3. Należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nie rzadziej niż jeden raz w 3 punktach na każde  $5000 \text{ m}^2$  i w miejscach wątpliwych

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7. Wykopy należy obliczać według objętości wykopu w stanie rodzimym w oparciu o metodę przekrojów poprzecznych, zgodnie z wymiarami podanymi na rysunkach dokumentacji projektowej oraz zmianami zaakceptowanymi przez Inżyniera. Jednostką obmiarową robót jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) wykopu w stanie rodzimym.

## 8. Odbiory robót

Odbiór robót powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8. Wykopy uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymogami niniejszej ST, jeżeli wszystkie wyniki badań, przeprowadzone wg ustaleń p. 6 będą pozytywne.

W przypadku, gdy choć jeden element badań wykonano niezgodnie z wymaganiami, Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatność na podstawie jednostki obmiaru w pkt. 7 należy przyjmować zgodnie z obmiarem i wynikami badań.

Płatność za wykonanie 1m<sup>3</sup> obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dowieszenie sprzętu,
- wyznaczenie granicy robót i oznaczenie tras przebiegu urządzeń kolidujących,
- przeprowadzenie wymaganych badań,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia na czas robót,
- wykonanie zabezpieczeń skrzyżowań wykopów z urządzeniami podziemnymi,
- wykonanie robót i odwiezienie sprzętu
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylija – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylija i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## D.02.03.01. Wykonanie nasypów

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z wykonaniem nasypów w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów i obejmują:

- nasypy pod dojazdy do mostu i zjazdu
- nasypy pod umocnienie pod mostem z zasypaniem zwieńczeń pali
- nasypy pod umocnienie brzegów rzeki

#### 1.4. Określenia podstawowe

(1) *Wskaźnik zagęszczenia gruntu* – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona

$$\text{wg wzoru: } I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}};$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych,

(2) *Wskaźnik różnoziarnistości* – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona

$$\text{wg wzoru: } U = \frac{d_{60}}{d_{10}};$$

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST, są zgodne z obowiązującymi normami: PN-S-02205, oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, poleceniami Inżyniera i zachowaniem wymagań normy: PN-S-02205.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. Materiały

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

#### 2.1.1. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów

Wybór gruntu do wykonania nasypów powinien być dokonany po przeprowadzeniu badań laboratoryjnych i zakwalifikowaniu go jako przydatnego, tzn. takiego, który spełnia wymagania określone w PN-S-02205:1998 oraz ewentualne dodatkowe wymagania określone w niniejszej ST oraz uzyskał akceptację Inżyniera. Akceptacji dokonuje Inżynier na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów, dla których wskaźnik różnoziarnistości gruntów  $U \geq 5$ , a współczynnik filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s zgodnie z ustaleniami PN-S-02205.

Pozostałą część nasypu można wykonać z gruntów, dla których wskaźnik różnoziarnistości gruntów  $U \geq 3$ , a współczynnik filtracji  $k_{10} \leq 10^{-5}$  m/s. Średnica ziaren gruntu nie powinna przekraczać 200  $\mu\text{m}$ .

W celu określenia przydatności gruntu do wbudowania w nasyp należy wykonać:

- badanie makroskopowe
- oznaczenie składu granulometrycznego
- badanie zawartości części organicznych
- oznaczenie wskaźnika piaskowego, współczynnika filtracji dla warstw górnych,
- oznaczenie wilgotności optymalnej oraz max. gęstości objętościowej.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń i wymagań określonych w ST, przywołanych normach oraz zgodnych z poleceniami Inżyniera, to wszystkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Nie wolno używać do budowy nasypów gruntów:

- organicznych, tj. takich gruntów rodzimych, w których zawartość części organicznych przekracza 2 %,
- gruntów i materiałów pęczniejących, dla których pęcznienie po 4 dobach przekracza 4 %,
- gruntów spoistych o granicy płynności powyżej 65 % i (lub) wskaźniku plastyczności powyżej 45 %,
- gruntów niezagęszczalnych, dla których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego jest mniejsza od 1,6 Mg/m<sup>3</sup>,
- rozpadowych żużli wielkopieczowych i innych żużli metalurgicznych.

W przypadku gruntów wątpliwych i wysadzinowych należy dodatkowo wykonać badania: granicy płynności, CBR i pęcznienia.

## 2.2. Woda

Woda powinna pochodzić ze źródeł niebudzących wątpliwości. Woda wodociągowa może być używana bez badań laboratoryjnych.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nasypów

Sprzęt używany do wykonywania i zagęszczania nasypów powinien być sprawny, spełniać warunki BHP i zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dobiera sprzęt w zależności od przyjętej metody wykonywania robót. Do wbudowania gruntu dostarczonego z wykopu zaleca się używanie spycharek gaśnicowych, a do wykonania zagęszczenia metodą mechaniczną zaleca się używanie walców gładkich i wibracyjnych oraz płyt wibracyjnych.

Wykonawca odpowiada całkowicie za wybór sprzętu w celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania nasypów

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### 5.2. Wykonywanie nasypów

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za wybór metody robót w celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia gruntu. Grubość warstwy zagęszczanej nie może być większa niż 20 cm.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji Inżynierowi harmonogramu robót, uwzględniającego sposób wykonania nasypów.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k$  nie mniejszym od 5,18 m/dobę i wskaźnika różnoziarnistości  $U \geq 5,0$ .
- d) Grunt przywieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- e) W skarpię istniejącego nasypu należy wykonać stopnie o spadku górnej powierzchni 4% +1% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy (schodkowanie).

Ponadto:

- w okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i

zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

- wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2% jej wartości.
- na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym.
- w celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.
- niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

### 5.3. Zagęszczanie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Wilgotność gruntu zagęszczanego, powinna być zbliżona do optymalnej. Jeśli wilgotność jest mniejsza o 2% od wartości wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 2% jej wartości, grunt należy osuszyć. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- zagęszczania gruntu warstwami o równej grubości, nie większej niż 20 cm,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości,
- grunt zagęszczać od krawędzi ku środkowi nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8331-12. Pod konstrukcją nawierzchni w warstwie górnej do 0,20 m, wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s \geq 1,03$ . Poniżej 0,20 m pod konstrukcją nawierzchni wskaźnik ten powinien wynosić,  $I_s \geq 1,00$ . Dla skarp i rowów  $I_s \geq 0,97$ . 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.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji w punkcie 2 i 5.

Badania przydatności gruntów do wbudowania w nasypy powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny wg PN-B-04481:1988
- zawartość części organicznych wg PN-B-04481:1988
- wilgotność naturalną wg PN-B-04481:1988
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego metodą Bayera wg PN-76/8950-03.
- granicę płynności wg PN-B-04481:1988 dla gruntów spoistych
- współczynnik filtracji dla warstw górnych
- wskaźnik różnoziarnistości dla warstw górnych i dolnych

Badania kontrolne prawidłowości wykonania nasypów polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia nasypu)
- grubości warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu - nie rzadziej niż jeden raz na 1 odcinek warstwy.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypów polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia z wartościami określonymi w punkcie 2 i 5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia powinno wykonać się zgodnie z normą BN-77/8931-02.

Wykonanie skarpu z tolerancją  $\pm 10\%$  pochylenia.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łata o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem w odstępach co 20 m na prostych, rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m,
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar równości powierzchni korpusu	
4	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Niwelatorem co 10 m oraz w punktach wątpliwych
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 50 m <sup>2</sup> warstwy

Wartość tolerancji:

- szerokość korpusu ziemnego nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\text{cm}$ ,
- rzędne powierzchni korpusu ziemnego nie mogą się różnić od projektowanych o więcej niż  $+0\text{cm}$  i  $-2\text{cm}$ ,
- nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową nie mogą przekraczać 3cm,
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-2\text{cm}$  i  $+0\text{cm}$ .
- wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być nie mniejszy niż określony w niniejszej ST.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonywanych nasypów jest 1m<sup>3</sup> gruntu w stanie zagęszczonym. Objętość będzie ustalona na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego. Obmiar robót nie powinien obejmować nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki

Cena 1m<sup>3</sup> wbudowanego gruntu obejmuje:

- roboty pomiarowe i oznakowanie robót
- dowieszenie sprzętu
- transport gruntu na miejsce wbudowania
- wbudowanie gruntu w nasyp
- dowieszenie wody
- zagęszczenie gruntu
- profilowanie powierzchni nasypu
- odwodnienie terenu robót
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylia – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## D-04.00.00. Podbudowa

### D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie czyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- oczyszczenie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i skropienie przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,
- oczyszczenie warstwy wiążącej i skropienie przed ułożeniem warstwy ścierniczej,

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i specyfikacją ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

#### 2. Materiały

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Stosowane materiały

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej Specyfikacji jest – szybko rozpadowa kationowa emulsja modyfikowana klasy K1.

Do skropienia należy użyć asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej modyfikowanej K1- 70 MP o właściwościach zgodnych z WT EmA-99.

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Zawartość lepiszcza, %/m/m/	69-71
2.	Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż	7
3	Jednorodność, % Ø0,63 mm	≤ 0,20
5	Sedymentacja, %	≤ 5,0
6	Przyczepność do kruszywa, %	≤ 85
7	Indeks rozpadu, g/100g	≤ 90

Przy wykonywaniu skropień, gdy temp. Powietrza jest powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100g/100g.

Metody badań podano w punktach jw. opisane są w Informacjach, Instrukcjach – Zeszycie N 60 Serii; ‘Informacje i Instrukcje’ wydanym przed IBDiM – Warszawa 1999 pt. „Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”. Wskaźnik pH emulsji kationowej do skrapiania podłoża zawierającego cement jako spoiwo powinien być większy od 4,0.

##### 2.2. Składowanie emulsji

Maksymalny czas, temperaturę oraz sposób składowania emulsji, po którym nie traci ona swoich parametrów jakościowych powinny być zgodne z warunkami określonymi przez Producenta.

Zaleca się jednak, aby okres przechowywania emulsji nie przekraczał dwóch tygodni od daty produkcji.

Stosowana emulsja musi posiadać Aprobatę Techniczną.

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 3.2. Dobór sprzętu

3.2.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni.

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne /zaleca się urządzenia dwuszcotkowe/,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

3.2.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni.

- cysternami samochodowymi lub samochodami do przewozu emulsji w beczkach,
- rampa rozpryskowa emulsji do rozkładarki, zamontowana tuż przed ślimakiem rozkładarki,
- szczotkami mechanicznymi i kompresorem.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke wyposażoną w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia lepiszcza w kolektorze, obrotów pompy dozującej lepiszcza, prędkości poruszania się skrapiarke, wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza oraz ilości lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej. Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

## 4. Transport

### 4.1. Warunki ogólne transportu

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

### 4.2. Wybór środków transportu

Emulsję należy transportować w cysternach samochodowych. Dopuszcza stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Oczyszczenie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

#### 5.2.2. Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybkorozpadową K1-70MP podgrzaną do temperatury około  $70^{\circ}\text{C}$ . Zalecana ilość asfaltu w  $\text{kg}/\text{m}^2$  po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie -  $0,7 \text{ kg}/\text{m}^2$
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego -  $0,3 \text{ kg}/\text{m}^2$

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić, co najmniej;

- 2,0 godzin w przypadku stosowania  $0,5 \div 1,0 \text{ kg}/\text{m}^2$  emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania  $0,2 \div 0,5 \text{ kg}/\text{m}^2$  emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

### 5.3. Zakres robót do wykonania

#### 5.3.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni.

Oczyszczenie warstw nawierzchni wymienionych w punkcie 1.3. polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem.

W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych.

Zanieczyszczenia stwardniałe, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu. Oczyszczeniu podlegają wszystkie powierzchnie warstw wymienionych w pkt.1.3.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Kontrola jakości robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki własnych badań laboratoryjnych w zakresie określonym w niniejszej ST.

### 6.2. Sprawdzenie i kontrola jakości robót.

#### 6.2.1. Sprawdzenie jakości lepiszcza.

Ocena lepiszcza stosowanego do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na deklaracjach zgodności producenta (lub aprobaty technicznych).

#### 6.2.2. Sprawdzenie oczyszczenia.

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.



### 6.2.3. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza .

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  do ilości założonej.

## 7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej lub skropionej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie. Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek powierzchni nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST.

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

## 9. Podstawa płatności

Płatność powinna nastąpić zgodnie z ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena wykonanej czynności obejmuje:

- przygotowanie robót, oznakowanie robót,
- dostarczenie potrzebnego sprzętu,
- mechaniczne lub ręczne oczyszczenie każdej warstwy konstrukcyjnej z ewentualnym polewaniem wodą (jej dostarczenie na miejsce) lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstw konstrukcyjnych lepiszczem w ilości określonej w specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

Wykonawcę obciążają wszelkie koszty i obowiązki wynikające z przepisów ustawy o odpadach.

## 10. Przepisy związane

PN-EN 1428:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości wody w emulsjach metodą destylacyjną.

PN-EN 1429:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie pozostałości na sicie niemodyfikowanej emulsji.

PN-EN 1428:2002 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie asfaltów i olejów destylacyjnych z asfaltu i emulsji metodą destylacyjną.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. I.B.D. i M. - 1999.

„Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa.” –zalecone do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92

**D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.****1. Wstęp.****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pomocniczej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt.

1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20cm na dojazdach do mostu i zjazdach

**1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

**1.4.2. Pozostałe** określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

**2. Materiały****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku pokruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

**2.3. Wymagania dla materiałów**

2.3.1. Kruszywo łamane powinno odpowiadać ustaleniom normy PN-B-11112:1996.

Przewiduje się użycie kruszywa ze skał magmowych lub przeobrażonych o własnościach:

- |  |  |
|--|--|
| - ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów             | - do 50 % ubytku masy,                             |
| - ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów          | - do 35 % ubytku masy,                             |
| - nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa                    | - do 5,0 %,  |
| - odporność na działanie mrozu                                       | - do 10 % ubytku masy,                             |
| - zawartość siarczanów i siarczków w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> | - do 1 % masy,                                     |
| - zawartość nadziarna  | - do 10 % masy                                     |
| - zawartość zanieczyszczeń obcych                                    | - do 0,1 % masy                                    |
| - wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż                                 | - 30 - 70  |
| - zawartość zanieczyszczeń organicznych                              | - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa; do 1 % masy, |
| - zawartość ziaren nieforemnych                                      | - do 40 % masy,                                    |
| - Wskaźnik nośności mieszanki kruszywa $w_{noś}$                     | - pow. 60  |

Składowanie kruszywa należy zorganizować w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu, zmieszaniu z kruszywem innego rodzaju, klasy, gatunku lub odmiany, oraz nadmiernemu zawilgoceniu. Formowanie hałd na składowiskach powinno odbywać się przy zapewnieniu warunków przeciwdziałających rozsegregowaniu się kruszywa.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona wg PN-B-06714/15:1991 powinna leżeć między krzywymi granicznymi podanymi w tabeli poniżej (uziarnienie ciągłe):

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	77-100
20	62-100
16	58-94

12,8	49-86
8	42-75
6,3	36-68
4	29-58
2	19-42
1	13-32
0,5	9-23
0,25	4-16
0,125	3-13
0,075	2-12

2.3.2. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4

#### 4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Kruszywo powinno być chronione przed wpływami atmosferycznymi. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z kruszywa łamanego powinno odpowiadać wymaganiom jak dla podłoża G1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Nie dopuszcza się wytwarzanie mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Dokumentacja projektowa przewiduje wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20 cm.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Spadki poprzeczne i podłużne wykonywanej podbudowy muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po zakończeniu profilowania warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie na powierzchniach o jednostronnym spadku poprzecznym należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami w stronę górnej krawędzi podbudowy.

W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeśli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczeniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +1%, -2%.

### 5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola powinna przebiegać zgodnie z ST i dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności robót z Dokumentacją Projektową i ST.

#### 6.2.1. Sprawdzenie w zakresie:

- uziarnienia i wilgotności kruszywa i zawartości zanieczyszczeń obcych - 2 badania na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>,
- zawartość ziaren nieforemnych, ścieralność, odporność na działanie mrozu, wskaźnik piaskowy oraz zawartość zanieczyszczeń organicznych - jeden raz na 6000 m<sup>2</sup> i przy każdej zmianie źródła pobierania.

Wszystkie kruszywa nie spełniające w/w wymagań zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wykonawca przedłoży Deklarację Zgodności na kruszywo przeznaczone do wbudowania.

#### 6.2.2. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej warstwy podbudowy:

- grubość z tolerancją po zagęszczeniu  $\pm 2$  cm, 1 pomiar co 50 m. Suma dozwolonych odchyłeń warstw konstrukcyjnych nie może negatywnie oddziaływać na konstrukcję nawierzchni jako całości oraz na jej trwałość.
- nośność (moduł odkształcenia badany w 2 przekrojach na 1000m., ugięcia sprężyste – co najmniej w 20 punktach na każde 1000m) i zagęszczenie - wg metody Proctora lub w przypadku, gdy jest to niemożliwe za pomocą metody obciążeń płytowych poprzez porównanie modułów odkształcenia. Wartość modułu wtórnego  $M_w > 140 \text{ Mpa}$  i stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia określonych zgodnie z „Instrukcją badań podłoża gruntowego. Część II.” nie powinna być większa od 2,2, co najmniej 1 próbka na 5000 m<sup>2</sup>; wskaźnik nośności  $w_{no} \geq 60$ ,
- szerokość warstwy z tolerancją  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu warunku dopuszczalnego odchylenia od projektowanej osi drogi, należy wykonać 1 pomiar co 50 m,
- równość podłużna - do 20 mm, 1 pomiar co 50 m, (mierzona łąką 4-metrową i planografem),
- równość poprzeczna - do 20 mm, 1 pomiar co 50 m, (mierzona łąką i poziomą),
- spadek poprzeczny - tolerancja do  $\pm 0,5$  % - 1 pomiar co 50 m i w punktach charakterystycznych,
- rzędne wysokościowe krawędzi z tolerancją +0 cm i -2 cm; należy wykonać 1 pomiar co 20 m na odcinku prostym oraz co 10 m na krzywych,

Poziom jakości wykonanej podbudowy należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają wymagania podane wyżej. W przypadku stwierdzenia uchybień w wykonaniu, Inżynier zaleca wykonanie poprawek i określa termin ich wykonania.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) prawidłowo wykonanej i zagęszczonej podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Inżyniera. Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub niezarejestrowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. Odbiór

Odbiór wykonanej podbudowy powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów, przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z punktem 6.

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- sprawdzenie podłoża i ewentualną naprawę,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy:

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## D.05.00.00. NAWIERZCHNIA

### D 05.02.01 Nawierzchnia tłuczniowa

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ogólnej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni tłuczniowej, wg PN-S-96023 [20], na zjazdach indywidualnych z drogi głównej grubości 20 cm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia twarda nieulepszona - nawierzchnia nieprzystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, duże nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas.

**1.4.2.** Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z tłucznią i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.

**1.4.3.** Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych, wg PN-B-01100 [1].

**1.4.4.** Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozszania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100 [1].

**1.4.5.** Tłuczeń - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 31,5 mm do 63 mm.

**1.4.6.** Kliniec - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn od 4 mm do 31,5 mm.

**1.4.7.** Miał - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziarn do 4 mm.

**1.4.8.** Mieszanka drobna granulowana - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulatorach łamanego kruszywa zwykłego, charakteryzujące się chropowatymi powierzchniami i foremnym kształtem ziarn o stępionych krawędziach i narożach, o wielkości ziarn od 0,075 mm do 4 mm.

**1.4.9.** Piasek - kruszywo naturalne o wielkości ziarn do 2 mm.

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

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 [20] są:

- kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112 [15],
- mieszanka drobna granulowana, wg PN-B-11112 [15],
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni - miał, wg PN-B-11112 [15] lub piasek wg PN-B-11113 [16],
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

##### 2.3. Wymagania dla materiałów

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023 [20].

Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim - kruszywo klasy co najmniej II gatunek 2,
- lekkim i bardzo lekkim - kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca klasy II i III według PN-B-11112 [15]

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – w tłuczniu – w kłińcu – po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [9], % (m/m), nie więcej niż: – dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych – dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20 [11], % ubytku masy, nie więcej niż: – dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych – dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 [10] i PN-B-11112 [15], nie więcej niż: – w kłińcu, – w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112 [15]

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-06714-15 [7]: – zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: w tłuczniu w kłińcu – zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: – zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: – zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	3 4 75 15 15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16 [8], % (m/m), nie więcej niż: – w tłuczniu – w kłińcu	40 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26 [12], barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Tablica 3. Wymagania dla miazgi i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112[15]

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		miazgi	mieszanki drobnej granulowanej
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2	Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [22], nie mniejszy niż: – dla kruszywa z wyjątkiem wapieni – dla kruszywa z wapieni	20 20	65 40
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 [12]. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4	Zawartość nadziarna, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie więcej niż:	20	15
5	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15 [7], % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,
- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów kamiennych

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszanym z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Nawierzchnia powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Odstępy między palikami lub szpilkami nie powinny być większe niż co 10 m, co umożliwi prawidłowe naciągnięcie sznurków lub linek.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu klasy G1.

#### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu ma wynosić 20 cm.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk kN/m szerokości tylnych kół walca
Miękka, od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda, od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda, od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 90 do 120

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtlacza się w nawierzchnię, lecz miążdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.



Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klinem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę mialu (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziaren klinca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również mial.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejeżdżonych sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3 niniejszej specyfikacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m<sup>2</sup>,
- ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.3 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### **6.4. Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej**

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m<sup>2</sup> nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ .

#### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni twardych nieulepszonych podano w tablicy 1.

#### **6.4.2. Równość nawierzchni**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [24].

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [24].

Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm dla nawierzchni tłuczniowej.

#### **6.4.3. Spadki poprzeczne nawierzchni**

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Grubość nawierzchni	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego		

#### 6.4.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.4.5. Ukształtowanie osi nawierzchni

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.6. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.5. Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02 [23]. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140
Ruch lekkośredni i średni	100	170

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ( $M_E^H : M_E^I \leq 2,2$ ).

#### 6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

##### 6.6.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

##### 6.6.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

##### 6.6.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni

Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zanizenie nośności nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> nawierzchni tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa grubego (tłucznia, kłińca),
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego, skropienie wodą i zagęszczenie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-B-01100    | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia                       |
| 2.  | PN-B-04101    | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą                                      |
| 3.  | PN-B-04110    | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie                              |
| 4.  | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego                         |
| 5.  | PN-B-04115    | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)         |
| 6.  | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych               |
| 7.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego                              |
| 8.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn                                 |
| 9.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości                                  |
| 10. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią            |
| 11. | PN-B-06714-20 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą krystalizacji           |
| 12. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych         |
| 13. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles              |
| 14. | PN-B-11104    | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| 15. | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                           |
| 16. | PN-B-11113    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                |
| 17. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                 |
| 18. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 19. | PN-S-06101    | Drogi samochodowe. Nawierzchnia z brukowca. Warunki techniczne                         |
| 20. | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczniwa kamiennego                   |
| 21. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 22. | BN-64/8931-01 | Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 23. | BN-64/8931-02 | Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 24. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                     |

### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

**D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna i wiążąca.****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej i wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm na dojazdach do mostu i jako warstwy ochronnej izolacji na moście oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 4 cm na dojazdach do mostu i na moście.

**1.4. Określenia podstawowe**

*Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

*Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

*Beton asfaltowy (BA)* – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa spełniająca wymagania wobec betonu asfaltowego.

*Środek adhezyjny* – preparat będący najczęściej związkami powierzchniowo czynnymi, który poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być stosowany do lepszcza mieszanki mineralno-asfaltowej lub наносzony na powierzchnię kruszywa.

*Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

**2. Materiały****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

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

Warstwa wiążąca powinna być wykonana z betonu asfaltowego 0/20 – na dojazdach, z betonu asfaltowego 0/16 – jako warstwa ochronna izolacji na moście a warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 – na dojazdach i moście.

**2.2. Stosowane materiały****2.2.1. Lepiszcza**

Do warstwy wiążącej należy stosować polimeroasfalt DE30A, a do warstwy ścieralnej polimeroasfalt DE80B

Za jakość dostaw lepiszczy odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie (dostawca i producent) powinny być określone w receptie.

**2.2.2. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Składowanie powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy, nie mniej niż :

0,3 mm	100
0,075 mm	≥80
Wilgotność, %	≤1,0

**2.2.3. Kruszywo**

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco do nawierzchni z betonu asfaltowego stosuje się kruszywa łamane granulowane ze skał b wg PN-B-11112:1996 kl. I lub II<sup>1)</sup> (wyłącznie w zakresie ścieralności), gat. 1, grys i żwir kruszony wg załącznika G do normy PN-S-96025:2000 kl. I, gat. 1.

Wskazane jest generalnie dodawanie środka adhezyjnego w celu poprawienia przyczepności pomiędzy kruszywem i asfaltem. Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną.

## 2.2.4. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego:

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
			od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] – ze skał magmowych i przeobrażonych – ze skał osadowych		kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1 jw. <sup>2)</sup>
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]		-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika do normy PN-S-96025		kl. I; gat. 1
4	Wypełniacz mineralny: – wg PN-S-96504:1961 – innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego		podstawowy - -
5	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-2003		DE80B

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1  
2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
			KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 – z surowca skalnego		kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996		-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika do normy PN-S-96025		kl. I, II <sup>1)</sup> gat.1, 2
4	Wypełniacz mineralny: – wg PN-S-96504:1961 – innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego		podstawowy -
5	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-2003		DE30 A

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1

**3. Sprzęt****3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**3.2. Dobór sprzętu**

Roboty należy wykonywać mechanicznie.

Wykonawca powinien posiadać:

- wytwórnię stacjonarną (otaczarkę) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-bitumicznych; otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm (50 decybeli); wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki; nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją, dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie; nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważaniem składników,
- układarki sterowane elektronicznie.

Układarka posiadać następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- urządzenie do podgrzewania układarki.
- walce lekkie, średnie z wibracją i ciężkie stalowe gładkie,
- walce ogumione,
- skrapiarki,
- szczotkę mechaniczną,
- piłę do obcinania warstwy,
- wiertnicę do pobierania próbek,
- planograf do pomiaru równości podłużnej.

#### 4. Transport

##### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Dobór środków transportu

4.2.1. Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z ustaleniami PN-C-04204:1991.

4.2.2. Wypełniacz należy przewozić w cysternach umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanek można używać wyłącznie samochodów-wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku temperatury w budowania,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów - wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się masy,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi należy przykrywać transportowaną mieszankę,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.
- Zaleca się zastosowanie samochodów - termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Warunki ogólne

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

##### 5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie mieszanek mineralno-bitumicznych (opracowanie recepty)

Za wykonanie recept odpowiada Wykonawca Robót, który przedstawia je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia w terminie z nim ustalonym. Recepty powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów w oparciu o ustalenia niniejszej ST i PN-S-96025:2000.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

5.2.1.1. Warstwa ścieralna i wiążąca z betonu asfaltowego

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna się mieścić w obszarze położonym między krzywymi „a” i „b”

Zawartość lepszczą: 4,8 - 6,5%.(0/12,8) dla warstwy ścieralnej  
4,0 - 5,5%.(0/20) dla warstwy wiążącej

Przechodzi przez sito o wymiarze oczka, mm	Rzędna krzywych granicznych uziarnienia	
	0/20 w. wiążąca	0/12,8 w. ścieralna
#25,0	100÷100	
#20	87÷100	
#16	77÷100	100
#12,8	66÷90	87÷100
#9,6	56÷81	73÷100
#8,0	50÷75	66÷89

# 6,3	45÷67	57÷75
# 4,0	36÷55	47÷60
# 2,0	25÷41	35÷48
(zawartość frakcji grysowej)	59÷75	52÷65
#0,85	16÷30	25÷36
#0,42	9÷22	18÷27
#0,30	7÷19	16÷23
# 0,18	5÷15	12÷17
#0,15	5÷14	11÷15
# 0,075	4÷7	7÷9

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz betonu asfaltowego dla warstwy ścieralnej:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Moduł sztywności pełzania oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48, MPa	$\geq 14$
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 10$
3	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0÷4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	2,0÷4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	78,0÷86
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
7	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v %	3,0÷5,0

Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz betonu asfaltowego dla warstwy wiążącej:

Lp.	Właściwości	Wielkość parametru
1	Moduł sztywności pełzania oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48, MPa	$\geq 16$
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 11$
3	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5÷4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0÷8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	$\leq 75,0$
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
7	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v %	4,5÷9,0

### 5.2.2. Wytwarzanie mieszanek

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Odchyłki masy dozowanych składników w tab. p. 5.2.4. Wykonawca będzie prowadził dozór ciągły dozowania składników w zakresie zgodności z receptą.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura polimeroasfaltu w zbiorniku roboczym oraz wytwarzanej mieszanki mineralno – asfaltowej powinna być stała.

Temperatura polimeroasfaltu w zbiorniku według wskazań producenta.

Kruszywo lub kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otaczania asfaltem. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperaturę składników Wykonawca będzie kontrolował co 2 godziny poprzez dokonanie odczytu z zainstalowanych termometrów.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Temperatura wytworzonej mieszanki z polimeroasfaltem według wskazań producenta. Temperatura i wygląd mieszanki po załadunku powinna być sprawdzana na każdym pojeździe – po załadunku, w czasie rozładunku oraz wbudowywania. Należy ją sprawdzać poprzez dokonanie odczytu z termometrów po ich kilkakrotnym zanurzeniu. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Dopuszcza się przechowywanie mieszanki mineralno - asfaltowej z zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swoją jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie nie niższa od wymaganej do transportu i wbudowania.

### 5.2.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Oznakowanie poziome powinno być usunięte.

Dopuszczalne nierówności:

- podłoże pod warstwę ścieralną 6 mm, a wiążącą 9 mm.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną zgodnie z postanowieniami ST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, topliwą taśmą asfaltową lub podobnym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

### 5.2.4. Zarób próbny

W obecności Inspektora Nadzoru Wykonawca wykona zarób próbny:

- na sucho bez udziału asfaltu,
- pełny zarób próbny po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej powinny być zgodne z receptą.

Maksymalne odchylenia (przypadkowe) składu mieszanki od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w następujących granicach tolerancji (w pojedynczej próbie):

Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Wielkość tolerancji (% m/m)
Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 11,2; 9,6; 8,0; 6,3; 5,0; 4,0; 2,0	$\pm 4,0$
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2,0$
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 1,5$
Asfalt	$\pm 0,3$

### 5.2.5. Układanie warstwy

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać próbę technologiczną.

Wbudowywana mieszanka mineralno – asfaltowa powinna być przebadana, a jej właściwości powinny być zgodne z receptą i niniejszą ST z dopuszczalnymi tolerancjami.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Grubość warstwy wiążącej i ścieralnej – po 4 cm na dojazdach do mostu i moście. Podłoże warstwy wiążącej i powierzchnię warstwy wiążącej pod ścieralną należy skropić przed ułożeniem warstwy ścieralnej w celu wykonania połączenia międzywarstwowego.

Układanie warstwy musi się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze otoczenia w ciągu doby powyżej 5°C, a w czasie robót min.+10°C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie ciągłych opadów deszczu i silnego wiatru (>16m/s).

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt. 5.2.2. Zaleca się wykonanie odcinka próbnego w lokalizacji wskazanej przez Inspektora Nadzoru.

Warstwę układać za pomocą układarki wyposażonej w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się układanie ręczne.

Zaleca się układanie jednowarstwowo.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być według wskazań producenta.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi i prowadzić równomiernie za pomocą wystarczająco ciężkich walców. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszym punkcie.



Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć jak złącze poprzeczne. Złącze układanej następnej warstwy powinno być przesunięte co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego poprzedniej warstwy. Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca przedłoży certyfikaty zgodności z normami i aprobatami na wbudowywane materiały.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wyniki własnych badań laboratoryjnych w zakresie określonym w niniejszej ST.

### 6.2. Kontrola i badania laboratoryjne

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

#### 6.2.1. Badania materiałów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania i w czasie wbudowania mieszanki:

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Warunki i zakres badań
Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki	Próbki należy pobrać po wymieszaniu kruszywa; krzywa uziarnienia powinna odpowiadać krzywej zaprojektowanej w receptce
Skład i uziarnienie MMA	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg co najmniej raz dziennie	Należy wykonać ekstrakcję zgodnie z PN-S-04001:1967; wyniki powinny być zgodne z receptą z tolerancją określoną w niniejszej ST.
Właściwości polimeroasfaltu (penetracja i temp. mięk.)	dla każdej dostawy (cysterny)	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.1. niniejszej ST
Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.2. niniejszej ST
Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie	Określić własności zgodnie z pkt. 2.2.3. niniejszej ST
Temperatura składników betonu asfaltowego	Dozór ciągły	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST
Temperatura betonu asfaltowego	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	Zgodność z ustaleniami niniejszej ST z tolerancją $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wygląd betonu asfaltowego	jw.	Ocena wizualna wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania
Właściwości próbek	Jeden raz dziennie	Zgodnie z ST

#### 6.2.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego:

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje
Szerokość warstwy	1 raz na każdym z dojazdów do mostu i moście	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Równość podłużna i poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu planografem lub łąką i klinem	Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 6 mm
Spadki poprzeczne warstwy	2 razy na na każdym z dojazdów do mostu i na moście	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %

Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji co 10 m. na prostej (w osi i na krawędziach)	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 1$ cm
Ukształtowanie osi w planie	Wg dokumentacji budowy	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 5$ cm
Grubość wykonywanej warstwy	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i na moście	Zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 10$ %.
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	Złącza powinny być w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi, całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie; powinny odpowiadać ustaleniom niniejszej ST
Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	Równo obcięta i pokryta asfaltem
Wygląd warstwy	Cała powierzchnia	Jednolita tekstura, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych
Zagęszczenie warstwy	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i na moście	Zgodne z wymaganiami w ST
Wolna przestrzeń w warstwie	1 próbka na każdym z dojazdów do mostu i na moście	
Moduł sztywności pelzania	Badanie tylko przy projektowaniu	Zgodnie z ST

## 7. Obmiar robót

Zasady ogólne obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest  $1m^2$  ułożonej warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego. Obmiar odnosi się do zakresu objętego Dokumentacją Projektową i uzgodnionego przez Inspektora Nadzoru.

Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone Dokumentacją Projektową, bądź zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## 8. Odbiór robót

Zgodnie z ST DM.00.00.00. na podstawie obmiaru, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów cech geometrycznych oraz oględzin wizualnych zgodnie z punktem 6.

Jeżeli jakikolwiek element zostanie wykonany nieprawidłowo, to Inspektor Nadzoru określi termin usunięcia usterek i zgłoszenia robót do ponownego odbioru.

### 8.1. Ocena wyników badań

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz asfaltową warstwę podbudowy uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania ST,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania ST.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p.7 na podstawie obmiaru oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Cena za wykonanie warstwy wiążącej i ścieralnej obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru recepty laboratoryjnej
- transport mieszanki do miejsca wbudowania
- posmarowanie gorącym bitumem urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie bitumem krawędzi,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych wymienionych w ST.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

1. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
3. PN-EN 12591:2004 Asfalty drogowe. Bitumy do układania. Specyfikacje.
4. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
5. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
6. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

**10.2. Inne dokumenty**

8. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
9. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje – zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 2003
10. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

**D-05.03.07. Nawierzchnia z asfaltu lanego modyfikowanego****1. Wstęp****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem nawierzchni z asfaltu lanego modyfikowanego w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania nawierzchni z asfaltu lanego modyfikowanego warstwa grubości średnio 5,5 cm jako ściek przy krawężnikach z taśmami uszczelniającymi na moście i warstwa grubości 2cm na kapach pod bariery i gzymsy skrzydeł przyczółków.

**1.4. Określenia podstawowe**

*1.4.1. Mieszanka mineralna* – mieszanka kruszywa łamanego granulowanego, naturalnego i wypełniacza kamiennego dobrana w odpowiednich proporcjach.

*1.4.2. Asfalt lany* – mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością asfaltu, układaną na gorąco ręcznie lub odpowiednimi układarkami mechanicznymi, nie wymagająca zagęszczania w czasie wbudowywania.

*1.4.3. Określenia* podane w niniejszej SST, są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. Materiał****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Asfalt lany modyfikowany**

Do produkcji asfaltu lanego modyfikowanego należy stosować polimeroasfalt DE30B.

**2.3. Wypełniacz**

Do wytwarzania masy asfaltu lanego należy stosować wypełniacz podstawowy wg. PN-61/S-96504.

Wymagania: Zawartość ziarn mniejszych niż:

0,180 mm	– 100% masy,
0,150 mm	– $\geq 95\%$ masy
0,075 mm	– $\geq 80\%$ masy, (wg PN-S-96504)
Wilgotność	– 3,0 % masy, (wg PN-S-96504)
Powierzchnia właściwa	– 2500÷4500 cm <sup>2</sup> /g (wg PN-B-04300)

**2.4. Kruszywo**

Do wytwarzania mieszanki asfaltu lanego należy stosować: mieszankę drobną granulowaną, grys, żwir.

**2.4.1. mieszanka drobna granulowana** – wg PN-B-11112

- Zawartość ziaren obcych  $\leq 0,1\%$  m/m. (PN-B-06714-12)
- Wskaźnik piaskowy  $> 65$ . (BN-64/8931-01)
- Zawartość frakcji 2÷4 mm  $> 15\%$  m/m (PN-B-06714-15)
- Zawartość nadziarna  $\leq 15,0\%$  m/m. (PN-B-06714-15)

**2.4.2. żwir** – należy stosować żwir klasy I, gat. 1, wg PN-B-11111

- Zawartość zanieczyszczeń obcych  $\leq 0,1\%$  m/m. (PN-B-06714-12) dla żwiru kruszonego  $\leq 0,1\%$  m/m
- Zawartość nadziarna  $\leq 5,0\%$  m/m. (PN-B-06714-15) dla żwiru kruszonego  $\leq 8,0\%$  m/m
- Zawartość podziarna  $\leq 5,0\%$  m/m. (PN-B-06714-15) dla żwiru kruszonego  $\leq 10\div 15\%$  m/m
- Nasiąkliwość  $\leq 1,0\%$  m/m (PN-B-06714-18); dla żwiru kruszonego  $\leq 1,5\%$  m/m
- Ścieralność całkowita L.A.  $\leq 25,0\%$  m/m (PN-B-06714-42)
- Ziarna słabe i zwietrzale  $\leq 7,0\%$  m/m (PN-B-06714-43)

**2.4.3. grys** – należy stosować grys klasy I, gat.1, wg PN-B-11112

- Nasiąkliwość dla kruszyw ze skal magmowych i przeobrażanych  $\leq 1,2\div 1,5\%$  m/m (PN-B-06714-18)
- Nasiąkliwość dla kruszyw ze skal osadowych  $\leq 2,0\%$  m/m (PN-B-06714-18)
- Ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów 25% ubytku masy (PN-B-06714-42)
- Odporność na działanie mrozu dla kruszyw ze skal magmowych i przeobrażanych  $\leq 2,0\%$  ubytku masy

- Odporność na działanie mrozu dla kruszyw ze skal osadowych  $\leq 2,0\%$  ubytku masy (PN-B-06714-20).
- Zawartość zanieczyszczeń obcych  $\leq 0,1\%$  m/m. (PN-B-06714-12)

## 2.5. Krawężniki

Wymagania dotyczące krawężników mostowych zostały omówione w ST M-19.01.01., a drogowych w ST D-08.01.01.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego modyfikowanego

Wykonawca przystępujący do robót powinien się wykazać możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- kotłów produkcyjno-transportowych holowanych przez ciągniki lub samochody,
- taczek, żelazek żeliwnych, koksowników, zacieraczek, gładzików, łopat, szczotek, listew drewnianych lub stalowych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport asfaltu lanego modyfikowanego

Do transportu asfaltu lanego należy stosować kotły produkcyjno-transportowe holowane przez ciągniki lub samochody. W czasie transportu asfaltu lanego należy utrzymywać temperaturę jego produkcji, która jest jednocześnie temperatura wbudowania w nawierzchnie.

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy z asfaltu lanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit # mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM dla KR 1 lub KR 2	
	od 0 do 12,8 mm	
Przechodzi przez:		
16,0	100	
12,8	od 88 do 100	
9,6	od 80 do 100	
8,0	od 75 do 90	
6,3	od 70 do 84	
4,0	od 61 do 75	
2,0	od 50 do 65	

zawartość ziarn > 2,0	(od 35 do 50)	
0,85	od 40 do 57	
0,42	od 32 do 48	
0,30	od 29 do 44	
0,18	od 25 do 37	
0,15	od 23 do 34	
0,075	od 20 do 25	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	od 6,5 do 8,0	

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej z asfaltu lanego podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z AL dla kategorii ruchu KR1 lub KR2
1	Penetracja stemplem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> i nacisku 525 N, w temperaturze 40°C po 30 min obciążenia kostek (7cmx7cmx7cm), mm	od 1,0 do 5,0
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,6
3	Penetracja próbki z nawierzchni, mm	≤ 8,0
4	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 12,8 mm	od 2,5 do 3,5
5	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 2,0 mm do 4,0 mm, kg/m <sup>2</sup>	średnio 5,0 cm

### 5.3. Warunki wstępne i przygotowanie podłoża

Asfalt lany modyfikowany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż 0°C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach. Podłoże nie powinno być skropione lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego, powinny nim być posmarowane natomiast brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych.

### 5.4. Wytwarzanie masy asfaltu lanego modyfikowanego

Masę asfaltu lanego wytwarza się w kotłach stacjonarnych lub przewoźnych. W miesiącach letnich od maja do września cykl produkcyjny trwa około 5÷6 godzin. Poza tym okresem cykl należy wydłużyć (nawet do 10 ÷ 11 godzin) co jest związane z temperaturą i wilgotnością kruszywa. Dla uniknięcia długiego niekorzystnego podgrzewania asfaltu należy wstępnie podgrzewać kruszywo, a wytwarzanie mieszanki asfaltu lanego zlokalizować w osłoniętych lecz dobrze przewietrzanych pomieszczeniach. Wskazane jest też podgrzewanie asfaltu w osobnych kotłach i osobne przygotowywanie mastyksu (mieszanki asfaltu z wypełniaczem mineralnym) wg. proporcji określonych w recepturze.

Recepta powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.

Kolejność podawania do mieszalnika kotła składników asfaltu lanego jest następująca:

- odważona ilość asfaltu roztapia się w temperaturze 160 ÷ 180°C,
- po uruchomieniu mieszadła dodawać wypełniacz mineralny do całkowitego wymieszania,
- przy stałym mieszaniu dodawać pozostałe frakcje kruszywa, rozpoczynając od najdrobniejszych.

Dokładność i kolejność dozowania składników powinna być następująca:

- asfalt ±0,3% m/m
- wypełniacz ±1,0% m/m
- kruszywo ±2,5% m/m

Masę należy uznać za właściwie przygotowaną, gdy jest jednorodna, lśniąca i gęsta, nie wydziela się z niej para wodna, w temperaturze około 180°C ma małą przyczepność do mieszadeł, a na papierze pozostawia ciemnobrązowe plamy. Masa chuda jest matowa, zwięzła, niejednorodna, z trudnością daje się rozkładać i na papierze pozostawia słabe plamy. Masa przeasfaltowana jest błyszcząca, rzadka, szybko wypływa z kotła i rozplywa się na boki, na papierze pozostawia duże plamy. Masa przepalona wydziela żółtawe opary i silny zapach. Masa niedogotowana jest zwięzła, półmatowa, przykleja się do mieszadła, trudno się rozkłada, dając powierzchnie matowa i z rakowinami.

#### 5.4. Rozkładanie masy

W czasie układania profil poprzeczny sprawdza się, co 50 cm za pomocą szablonu i stwierdzone nierówności wyrównuje gładzikiem.

Do dowożenia masy używa się tacek stalowych smarowanych cienką warstwą emulsji olejowej dla uniknięcia przywierania masy.

W razie konieczności przerwy w układaniu masy należy prostopadle do osi mostu położyć listwę o grubości warstwy i rozłożyć masę do listwy. Po wznowieniu robót brzeg wykonanej warstwy należy rozgrzać przez nałożenie gorącej masy, a następnie starannie zatrzeć połączenie i wyrównać gładzikiem. Zaleca się przeprasowanie spoiny gorącym żelazkiem do robót bitumicznych. Nie wolno smarować spoiny asfaltem.

W czasie układania temperatura masy powinna wynosić  $160 \div 180^{\circ}\text{C}$ .

W czasie deszczu i przy temperaturze otoczenia poniżej  $+0^{\circ}\text{C}$  asfaltu lanego układać nie wolno.

Wilgotne podłoża przed ułożeniem asfaltu lanego należy osuszyć.

Świeżo wykonaną warstwę (po sprawdzeniu spadków i równości) należy posypać ostrym grubym piaskiem o uziarnieniu do 2 mm ( $2-3 \text{ kg/m}^2$ ) i wetrzeć go w gorącą plastyczną masę.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

- Uziarnienie mieszanki mineralnej – 1 próbka,
- Skład asfaltu lanego – 1 próbka,
- Właściwości asfaltu – 1 próbka,
- Właściwości wypełniacza – 1 próbka,
- Właściwości kruszywa – 1 próbka,
- Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika – 1 próbka,
- Temperatura asfaltu lanego – 1 próbka,

#### 6.4. Badania cech geometrycznych

- Szerokość nawierzchni – co 10 m,
- Równość podłużna – co 10 m,
- Równość poprzeczna – co 10 m,
- Rzędne wysokościowe – co 10 m,
- Grubość nawierzchni – co 10 m,
- Spadki poprzeczne – co 10 m,
- Skład asfaltu lanego – co 10 m,
- Obramowanie nawierzchni – cała długość,
- Wygląd zewnętrzny – ocena ciągła.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  asfaltu lanego. Dodatkową jednostką jest 1 m uszczelniającej taśmy elastycznej. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej uwzględniając zmiany zaakceptowane przez Inwestora.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Podstawa odbioru robót są oględziny określone w punkcie 6. Jeżeli wynik oględzin jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić nawierzchnię z asfaltu lanego do zgodności z wymaganiami i zgłosić do ponownego odbioru.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- opracowanie i uzgodnienie recepty na wytworzenia masy asfaltu lanego,
- wytworzenie mieszanki asfaltu lanego,
- uszczelnienie elastyczną taśmą uszczelniającą wg dokumentacji projektowej,
- dowieszenie masy na teren budowy,
- ułożenie warstwy asfaltu lanego wg dokumentacji projektowej,
- posypanie i zatarcie piaskiem,
- dowieszenie i odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

PN-B-11111:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych..
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
PN-S-04001:1961	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe.

**10.2. Inne dokumenty**

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych *IBDiM* – 1997.



## D.06.00.00.Roboty wykończeniowe

### D.06.01.01. Umocnienie powierzchni.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnień powierzchni w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą humusowania skarp i obsiania trawą, umocnienia skarp, stożków i wylotów ścieków skarpowych płytami betonowymi ażurowymi, narzutu kamiennego pod mostem, brzegów rzeki Bzury, po zakończeniu robót przy budowie mostu wraz z dojazdami i rozbiórce istniejącego.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Humus* - ziemia roślinna

1.4.2. *Humusowanie* - przykrycie powierzchni skarp ziemią roślinną.

1.4.3. *Ziemia urodzajna* - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.

1.4.4. *Prefabrykat* - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.4.5. *Obrzeża chodnikowe* - prefabrykowane belki betonowe 20x6cm rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Humus

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm. Humus nie może zawierać kamieni, ani zanieczyszczeń obcych. Wykorzystany będzie humus zdjęty przy robotach ziemnych.

### 2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### 2.4. Elementy prefabrykowane

Płyty betonowe ażurowe 40x60 wykonane z betonu B30.

### 2.5. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990 [6].

### 2.6. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim zwykłym bez dodatków „32,5”

Cement powinien posiadać następujące cechy:

- początek wiązania  $\geq 75$  min,
- zakładana wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach nie mniej niż 16 MPa
- zakładana wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach co najmniej 32,5 MPa
- zmianę objętości - nie więcej niż 10 mm.

Cement powinien posiadać certyfikat zgodności z normą.

### 2.7. Kruszywo

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

a) skład ziarnowy

- zawartość ziarn  $< 0,075$  - do 5 %
- zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
- wskaźnik piaskowy, większy niż 65 %

- b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %
- c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem..

### **2.8. Tłuczeń do narzutu kamiennego**

Tłuczeń powinien być ze skały bazaltowej klasy, co najmniej II, bądź innych skał magmowych odpowiadających wymaganiom normy PN-B-11112 o następujących cechach:

- ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów wg PN-79/B-06714/42 – nie więcej niż 35 % ubytku masy,
- ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów bębna – nie więcej niż 30 % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów,
- nasiąkliwość wg PN-77/B-06714/18 w stosunku do suchej masy kruszywa – nie więcej niż 2 %,
- odporność na działanie mrozu wg PN-78/B-6714/19 – nie więcej niż 4 % ubytku masy,
- zawartość siarczanów i siarczków w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> – do 1 % masy,
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-77/B-6714/12 – nie więcej niż 0,2% masy
- wielkość ziaren tłuczni 50 -200 mm.

### **2.9. Materace kamiennie siatkowych.**

Materace kamiennie siatkowe należy wykonać z siatki o oczkach maksimum 8x8 cm, o wymiarach gabarytowych zgodnych z Dokumentacją Techniczną i podwójnym splocie drutów (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie tzw. ogrodzeniowej). Należy stosować materace o wysokości 30cm. Należy użyć drutu ocynkowanego Ø 2,2 mm z osłoną PCV. Jako wypełnienie należy użyć nie zwietrzałych i odpornych na działanie mrozu i wody kamieni. Należy używać otoczków lub tłuczni wg pkt. 2.8.. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od minimalnych wymiarów oczka siatki.

### **2.10. Płatki faszynowe**

Do płotków faszynowych należy użyć kołków drewnianych o średnicy 6 cm i długości 1,2 m oraz faszyny leśnej.

### **2.11. Obrzeża chodnikowe 30x8 cm.**

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy min. B 25. Wymagania dla obrzeży wg BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01.

### **2.12. Woda**

Należy użyć wody ze źródeł niebudzących wątpliwości.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do umocnienia powierzchni**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **4. Transport**

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

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

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane umocnienie skarp poprzez humusowanie i obsianie trawą.

### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu około 10 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić 10 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabieć (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na:

- wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie (patrz pkt 5.2),

- obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### 5.4. Umocnienie płytami betonowymi ażurowymi

Umocnione będą stożki i skarpy nasypów przy przyczółkach mostu oraz wyloty ścieków skarpowych. Umocnienie płytami betonowymi ażurowymi stosuje się przy nachyleniu skarp wyższym od 1:1,5 oraz w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody. Podkładem jest zagęszczony nasyp drogowy. Podłoże pod płyty betonowe ażurowe stanowi warstwa podsypki cementowo piaskowej 1:3 grubości po zagęszczeniu 10 cm. Płyty należy układać „pod sznur” naciągnięty na palikach. Elementy powinny być po ułożeniu dobrze ubite. Elementy pęknięte powinny być wymienione na całe. Powierzchnia powinna być równa i bez pofałdowań. Płyty powinny być wypełnione zaprawą cementowo piaskową w stosunku 1:2, którą należy utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

Umocnieniem podstawy skarpy będzie podwalina betonowa 50 x 20 cm., a ograniczeniem powierzchni umocnienia obrzeża chodnikowe 30x8 cm.

#### 5.5. Umocnienie brzegów rzeki

Umocnieniem brzegów rzeki będą płotki faszynowe, materace kamienno siatkowe i narzut kamienny, zgodnie z dokumentacją projektową. Osie płotków faszynowych należy wytyczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Rozstaw kołków Ø 6 cm o długości 1,20 m, 30 cm. Kołki powinny być wbite do projektowanych rzędnych z tolerancją ± 1 cm. Przeplecenie wykonać z faszyny leśnej. Płotki faszynowe będą ograniczeniem krawędzi dna rzeki i materaców kamienno siatkowych.

Układanie materacy kamienno siatkowych ich wypełnianie oraz łączenie należy prowadzić zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta. Materace powinny być wypełniane ręcznie. Materace kamienno siatkowych należy ułożyć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie poza materacami w stronę przyczółków mostu i przy podporze D mostu umocnione będą narzutem kamiennym frakcji 50 – 200 mm. Podłożem pod umocnienie powinno być zagęszczony nasyp gruntowy o  $I_{s\ min.} = 0.95$ . Grubość umocnienia narzutem kamiennym 30 cm po zagęszczeniu.

#### 5.6. Obrzeża chodnikowe

Ograniczeniem umocnienia skarp od strony nasypu będą obrzeża chodnikowe 30x8 cm. Obrzeża należy ustawić przy granicy umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową na podsypce piaskowej 5 cm. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### 6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w podsypce - zgodnego z pkt 5.5,
- równości górnej powierzchni - dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

#### 6.5. Kontrola jakości wykonania umocnień brzegów rzeki i narzutu kamiennego

Kontrola wykonania robót powinna zawierać sprawdzenie :

- jakość tłucznia i płotków faszynowych,
- prawidłowość wykonania płotków faszynowych,
- prawidłowości wykonania materaców kamienno siatkowych
- grubości umocnienia z narzutu kamiennego.

Roboty mogą być odebrane, jeżeli wszystkie ww. wymagania zostaną spełnione.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- dla umocnienia przez humusowanie i obsianie trawą 1m<sup>2</sup>
- dla umocnienia płytami ażurowymi z obrzeżami 1m<sup>2</sup>

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - dla umocnienia materacami kamienno siatkowe | 1m <sup>2</sup> |
| - dla umocnienia narzutem kamiennym           | 1m <sup>2</sup> |
| - dla płotków faszynowych                     | 1 mb            |

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór na podstawie oceny wizualnej i badań określonych w punkcie 6.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia powierzchni płytami betonowymi ażurowymi obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i drobnego sprzętu,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej gr.10cm wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie i ubicie elementów,
- wypełnienie płyt zaprawą cementową
- ułożenie obrzeży chodnikowych 30x8 cm
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach,

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> powierzchni umocnienia brzegów rzeki i narzutu kamiennego:

- prace pomiarowe, przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i drobnego sprzętu
- przygotowanie podłoża
- wykonanie płotków z faszyny leśnej i kołków Ø 6 cm dług. 1,2 m
- ułożenie materaców kamienno siatkowych
- rozścielenie narzutu kamiennego grub. 30 cm wraz z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-EN-197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

## D.07.00.00. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

### D.07.05.01. Bariery ochronne stalowe

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznych (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy ustawianiu nowych: barieroporeczy stalowych sztywne typ III bezprzekładkowe o wysokości 110 cm na moście, barier stalowych SP-04 i SP-05 na dojazdach do mostu i zabezpieczeniu dojazdów do istniejącego mostu po rozbiórze.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Bariera ochronna stalowa** – bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana ze stali ( np. z profilowanej taśmy stalowej, rury stalowej).

**1.4.2. Bariera skrajna** – bariera ochronna umieszczona przy krawędziach jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub ograniczająca je.

**1.4.3. Bariera dzieląca** - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

**1.4.4. Bariera przekładkowa** – bariera ochronna, w której prowadnica jest zamocowana za pomocą przekładek do słupków.

**1.4.5. Barieroporecz sztywne** – bariera wyposażona w pochwyt, wzmocnione słupki, kotwy do mocowania w konstrukcji obiektu mostowego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Jako bariera ochronna na poboczu drogi będzie stosowana bariera stalowa ocynkowana SP-04/1,33/2 i SP-05/2/4, a na moście barieroporecz sztywne typ III bezprzekładkowe o  $h = 110$  cm i rozstawie słupków co 1,33m. Zamawiający wymaga zastosowania barier posiadających certyfikat potwierdzający, że wyrób spełnia wymagania bezpieczeństwa określony przepisami dla tego typu wyrobów. Materiałami do wykonania bariery stalowej przekładkowej SP-04, SP-06 są:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- kotwy dla bariery na moście,
- wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Materiałami do wykonania barieroporeczy sztywnej są:

- prowadnica,
- wzmocniony słupek z blachą poziomą,
- pas profilowy,
- porecz,
- kotwy dla barieroporeczy na moście,
- wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

### 2.2.1. Prowadnica

Profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-78/H-93461/28. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnicy:

- dla długości całkowitej  $\pm 5\text{mm}$ ,
- dla długości czynnej  $\pm 2\text{mm}$ ,
- dla szerokości  $\pm 4\text{mm}$ ,
- dla głębokości tłoczeń  $\pm 3\text{mm}$ .

### 2.2.2. Słupki barier ochronnych.

Jako słupki dla barier można stosować: I PE140 i 100 wg PN-81/H-43419; oraz [140 i 100 wg PN-73/H-9340, dla barieroporeczy I PE 160 ze wzmocnieniem.

### 2.2.3. Elementy montażowe i połączeniowe.

Elementy montażowe barier i barieroporeczy oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Dobór sprzętu.

Do wykonywania barier ochronnych stalowych można stosować:

- zestaw sprzętu specjalistycznego do wbijania słupków,
- drobne narzędzia do montażu,

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport barier.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach, tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Montaż barier

Barieroporecze sztywne.

Kotwy barieroporeczy należy wmontować w gzymsy konstrukcji mostu przed betonowaniem w lokalizacji, rozstawach i wysokościowo zgodnie z dokumentacją projektową. Słupki barieroporeczy montować do kotew na podlewce z zapraw bezskurczowych. Górna krawędź prowadnicy barieroporeczy powinna znajdować się po montażu na wysokości 75 cm od powierzchni jezdni, a rura poreczy na wysokości 110 cm od powierzchni krawężnika.

Bariery SP-04 i SP-05.

Bariery ochronne stalowe typu SP-04 i SP-05 należy ustawić na przedłużeniu barieroporeczy mostu na dojazdach do niego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Górna krawędź prowadnicy barieroporeczy powinna znajdować się po montażu na wysokości 75 cm od powierzchni jezdni.

Bariery należy ustawić zgodnie z Wytycznymi Stosowania Drogowych Barier Ochronnych ( załącznik nr 1 do Zarządzenia 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 05.10.1994r.).

## 6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa barier

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanej, bariery ochronnej stalowej na podstawie pomiaru w terenie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót zgodnie z STT D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za 1 m wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- montaż kotew w konstrukcji mostu
- wbicie słupków i montaż barier,
- sprawdzenie prawidłowości ustawienia barier, wykonanie badań i pomiarów,
- prace porządkowe, odwiezienie sprzętu i oznakowania.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco
PN-H-93460-03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o $R_m$ do 490 MPa
PN-H-93460-07	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o $R_m$ do 490 MPa
PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
PN-H-93461-18	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnione na zimno. Wymiary

### 10.2. Inne dokumenty

Wytyczne Stosowania Drogowych Barier Ochronnych ( Załącznik nr 1 do Zarządzenia 16/94 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 05.10.1994r.).

## D-08.00.00. Elementy ulic

### D.08.01.01. Krawężniki betonowe

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych krawężników drogowych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników o wym. 15×30 cm ustawianych na ławie betonowej z betonu B10 z oporem przy skrzydłach mostu, przy wlotach ścieków i zanikające za ściekami.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

#### 2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężników są:

2.1.1. Krawężniki betonowe gatunku I o wymiarach 100×15×30 cm, które powinny być wykonane z betonu klasy B-30 i posiadać certyfikat zgodności z normą (każda dostarczona na budowę partia) – zgodność z normą BN-80/6775-03/01 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania” oraz BN-80/6775-03/04 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Krawężniki i obrzeża”

Zgodnie z normą wygląd zewnętrzny gotowych wyrobów powinien charakteryzować się powierzchnią bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi – do 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - ich liczba – do 2,
  - max. długość – 20 mm,
  - max. głębokość – 6 mm.

Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/04.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	
l	± 8	
b, h	± 3	

Beton użyty do elementów prefabrykowanych klasy B30, powinien charakteryzować się nasiąkliwością  $\leq 4\%$  oraz mrozoodpornością (ubytek masy nie większy niż 5% oraz spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 125 cyklach zamrażania i odmrażania) i wodoszczelnością (wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody), zgodnie z normą PN-B-06250, ścieralnością na tarczy Boehmego – max. 3 mm, zgodną z BN-80/6775-03/04.

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania.

Składowanie krawężników powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.



Krawężniki betonowe należy układać w miejscu składowania z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

**2.1.2.** Beton na ławę z oporem pod krawężnik klasy B-10 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250.

**2.1.3.** Mieszanka kruszyw do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712:

Kruszywo należy przechowywać zabezpieczając przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem innych asortymentów, klas petrograficznych, marek i gatunków.

**2.1.4.** Piasek na podsypkę cementowo- piaskową /1:4/ powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej /1:2/ powinien spełniać wymagania normy PN-B-06711. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej i wypełniania spoin o frakcji 0÷4 mm.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

a) skład ziarnowy

- zawartość ziaren < 0,075 - do 5 %
- zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
- wskaźnik piaskowy, większy niż 35 %

b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %

c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie kruszywa jak w punkcie 2.1.3.

**2.1.5.** Cement do betonu na ławę z oporem, podsypki cementowo-piaskowej ( 1:4 ), oraz do zaprawy cementowo-piaskowej ( 1:2) do spoinowania powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1,

- czas wiązania
- zakładaną wytrzymałość na ściskanie na beleczkach po 28 dniach,
- zmianę objętości – 8 mm.

Przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/6731-08, czyli zabezpieczać go przed zbrzyleniem i zawilgoceniem.

**2.1.6.** Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250. Nie może wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

**2.1.7.** Masy elastyczne wypełniające styki czołowe krawężników

Do wypełnienia styków czołowych krawężników należy użyć mas elastycznych posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarok do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

**4.2.** Krawężniki powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym. Transport betonu powinien być zorganizowany w taki sposób, aby uniknąć segregacji składników, zmiany składu mieszanki betonowej oraz zanieczyszczenia jej.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

**5.1.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane ustawianie krawężników. Ustawienie krawężników sytuacyjnie i wysokościowo należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2. Zakres robót do wykonania.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii krawężnika.

**5.2.1.** Krawężnik będzie ustawiony przy skrzydłach mostu na płytach przejściowych i za skrzydłami na nasypie. Ławę betonową pod krawężnik należy dopasować do płyt przejściowych. Pierwszy krawężnik dopasować do kształtu dylatacji i przyczółka. Pod ławę na izolacji płyty przejściowej ułożyć ochronną warstwę papy asfaltowej na włókninie.

**5.2.2.** Należy przygotować i ustawić deskowanie w sposób zapewniający sztywność i niezmienność układu.

Pokryć je środkiem przeciwdrożdżycy.

**5.2.3.** Następnie należy ręcznie rozścielić warstwami, wyrównać i zagęścić mieszankę betonową, po czym pielęgnować beton wodą.

**5.2.4.** Na ławie wykonanej wg opisu zawartego w punkcie 5.2.3. w zależności od jej lokalizacji ustawia się zgodnie z BN-64/8845-02 krawężnik o wymiarach 100x15x30 cm na 5 cm warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4).

Krawężnik ten powinien być ustawiony w taki sposób, aby był wyniesiony 14 cm ponad warstwę ścieralną, a na długości zanikającej od 14 do 0 cm i dopasowany do powierzchni gzymsów skrzydeł przyczółków. Szerokość spoin przy ustawianiu krawężników nie powinna przekraczać 1 cm. Niweleta podłużna krawężnika musi być zgodna z projektowaną niweletą jezdni. Tylne ściany krawężnika powinny być po jego ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, ubitym i zagęszczonym.

Po ustawieniu krawężnika, należy na jego powierzchnię czołową, która będzie się stykać z następnym układanym krawężnikiem, nałożyć obwodowo masę silikonową. Szerokość nakładanego pasma 2cm. Następnie ułożyć kolejny element i docisnąć do już ułożonego. Tak wykonany styk oczyścić z nadmiaru masy silikonowej wyciśniętej podczas dopychania krawężnika. Przy dylatacjach krawężnik dopasować do ich kształtu i uszczelnić masą silikonową.

Przestrzeń między krawężnikiem i konstrukcją gzymsu wypełnić zaprawą bezskurczową a od góry zalać zalewką bitumiczną.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.1.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami punktu 2.1.1. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm

**6.1.2.** Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z punktem 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

**6.2.** Kontrola betonu B10 w ławach z oporem – badanie wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach na próbkach sześciennych o boku 150 mm w ilości jedna próbka na zmianę.

**6.3.** Kontrola kruszywa do betonu musi obejmować wszystkie cechy wymienione w punkcie 2 dla każdej partii kruszywa.

**6.4.** Kontrola cementu do betonu, zaprawy i podsypki musi obejmować cechy wymienione w p.2, czyli:

- wytrzymałości cementu na ściskanie,
- zawartość grudek nie dających się rozgnieść w palcach, i nie dających rozpuścić się w wodzie,
- czasu wiązania,
- zmiany objętości.

**6.5.** Kontrola piasku do zaprawy i na podsypkę cementowo-piaskową polega na kontroli cech podanych w p. 2.1.3. dla każdej partii nie przekraczającej 250 t.

**6.6.** Sprawdzenie przygotowania podłoża.

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją 2% w stosunku do wymaganego,

- szerokości dna wykopu z tolerancją  $\pm 2$  cm.

#### 6.7. Sprawdzenie wykonania ław.

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją – dopuszczalna tolerancja  $\pm 1$  cm na 100 m ławy,
- wysokość (grubość) ław z tolerancją  $\pm 10$  % wysokości projektowanej, (pomiar w 2 punktach na 50 m),
- szerokość górnej powierzchni ław z tolerancją  $\pm 20$  % szerokości projektowanej, (pomiar w 2 punktach na 50 m),
- równość górnej powierzchni ławy (pomiar w 2 punktach na 50 m) – tolerancja przeswitu  $\pm 1$  cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – z tolerancją  $\pm 2$  cm na 50 m ław.

#### 6.8. Sprawdzenie ustawienia krawężników.

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii krawężników w planie – max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 50 m),
- odchylenie niwelety – max.  $\pm 1$  cm (na każde 50 m),
- równość górnej powierzchni krawężników – tolerancja przeswitu pod łąką  $\pm 1$  cm (2 pomiary na każde 50 m) sprawdza się przez przyłożenie 3-metrowej łąki,
- dokładność wypełnienia spoin – wymagane wypełnienie całkowite (1 badanie na każde 50 m),
- szerokość spoin nie może przekraczać 1 cm.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawiony krawężnik można uznać za wykonany prawidłowo.

### 7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.1.1. Jednostką obmiarową jest metr wykonanego krawężnika (łącznie z ławą). Obmiar nie może obejmować jakichkolwiek dodatkowych ilości nie zaakceptowanych przez Inspektora.

### 8. Odbiór

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

### 9. Podstawa płatności.

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 mb wykonanego krawężnika (łącznie z ławą) należy przyjąć zgodnie z obmiarem i Dokumentacją Projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

W cenę wykonanej czynności wchodzi:

- prace pomiarowe, oznakowanie robót,
- przygotowanie robót, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- ułożenie dodatkowej warstwy papy asfaltowej na włókninie,
- ustawienie szalunku pod ławę,
- rozścielenie i zagęszczenie betonu,
- pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku,
- przygotowanie podsypki, rozścielenie, zagęszczenie, ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- zaspoinowanie krawężników masą silikonową,
- zasypanie zewnętrznej ściany gruntem i zagęszczenie,
- wypełnienie przestrzeni między krawężnikiem a konstrukcją skrzydeł zaprawą bezskurczową
- zalanie górnej przestrzeni między krawężnikiem a konstrukcją skrzydeł zalewką bitumiczną
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN-197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

**10.2. Inne dokumenty**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

## D.08.05.01. Ścieki z elementów prefabrykowanych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków prefabrykowanych z elementów korytkowych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków z elementów korytkowych na skarpach nasypów mostu oraz przy podporach mostu dla odwodnienia.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Stosowane materiały powinny być zgodne z ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.2. Stosowane materiały

#### 2.2.1. Ściekowe elementy prefabrykowane

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9]. Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250 [2] klasy B30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 [2] dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

#### 2.2.3. Cement

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PNEN-197-1.

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.2.4. Woda

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-32250:1988, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego.

#### 2.2.5. Piasek do zapraw i podsypkę

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Składowanie kruszywa powinno być zorganizowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone dobrze odwodnione.

#### 2.2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 - zgodnie z PN-90/B-14501.

#### 2.2.7. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypka cementowo-piaskowa 1:3 - zgodnie z PN-90/B-14501.

#### 2.2.8. Obrzeża chodnikowe 30x8 cm.

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy min. B 25. Wymagania dla obrzeży wg BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Stosowany sprzęt

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem ścieków na skarpach.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

W ramach robót przygotowawczych należy wyznaczyć osie ścieków. Ścieki należy wykonać z prefabrykatów typu korytkowego na podsypce cementowo piaskowej 1:3 grub. 10 cm z ograniczeniem obrzeżami chodnikowymi 30x8 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wloty ścieków, ograniczone krawężnikami na ławach z oporem, należy wykonać z betonu B20 i podłożu z betonu B-10 grub. 10 cm. Nawierzchnią wlotu będzie asfalt lany modyfikowany będący przedłużeniem od ścieków przykrawężnikowych.

Wypełnienie szczelin zaprawą cementowo piaskową 1:2.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola jakości robót

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać w zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu.

W zależności od badanych cech sprawdzenia dokonuje się wizualnie lub przez pomiar.

Sprawdzenie przygotowania podłoża. - sprawdzenie koryta polega na ocenie:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu (0,97),
- szerokości dna koryta, z tolerancją  $\pm 2$  cm.

Ponadto należy skontrolować:

- dopuszczalne odchylenie linii ścieku w planie od linii projektowanej -  $\pm 1$  cm na 50 m,
- równość górnej powierzchni ścieku - prześwit 1 cm - mierzony łąką 2 razy na 50 m,
- dokładność wypełnienia spoin między prefabrykatami - na pełną głębokość.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m ścieku.

Żadne roboty nie objęte Dokumentacją Projektową bądź niezaakceptowane przez Inżyniera nie będą zaakceptowane.

### 8. Odbiór robót

Zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie elementy określone w punkcie 6 zostaną ocenione przez Inżyniera pozytywnie.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonana 1 mb ścieku obejmuje obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża pod ściek z zachowaniem odpowiednich spadków,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu i materiałów,

- rozścielenie i zagęszczenie podsypki piaskowo-cementowej z jej zagęszczeniem,
- wykonanie wlotów z betonu B20 wg dokumentacji
- ułożenie korytkowych elementów prefabrykowanych ścieku
- ułożenie obrzeży chodnikowych 30x8 cm
- wykonanie i pielęgnacja spoin,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-EN-197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
10. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
11. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## M.11.00.00. Fundamentowanie

### M.11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z zasypaniem przyczółków w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasypania przyczółków i wykonaniem stożków przy skrzydłach przyczółków.

##### 1.4. Określenia podstawowe

(1) *Wskaźnik zagęszczenia gruntu* – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona

$$\text{wg wzoru: } I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}};$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych,

(2) *Wskaźnik różnoziarnistości* – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona

$$\text{wg wzoru: } U = \frac{d_{60}}{d_{10}};$$

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST, są zgodne z obowiązującymi normami: PN-S-02205, oraz z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, poleceniami Inżyniera i zachowaniem wymagań normy: PN-S-02205.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## 2. Materiały

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

### 2.1. Grunt

Dopuszcza się zasypkę wykopów wyłącznie z gruntów przydatnych, spełniających wymagania zawarte w PN-S-02205 i w ST oraz zaakceptowanych przez Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń i wymagań określonych w ST; w w/w. normach oraz zgodnych z poleceniami Inżyniera, to wszystkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

W celu określenia przydatności gruntu do wbudowania należy uwzględnić:

- wskaźnik różnoziarnistości gruntu powinien wynosić co najmniej 3
- wskaźnik piaskowy powinien być większy od 35
- zawartość części organicznych  $\leq 2\%$
- wilgotność optymalną
- maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego.

Do budowy górnych warstw nasypów o grubości min. 50 cm należy użyć gruntów niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5 i wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k \geq 8$  m/dobę.

### 2.2. Woda

Woda powinna pochodzić ze źródeł niebudzących wątpliwości. Woda wodociągowa może być używana bez badań laboratoryjnych.



### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nasypów

Sprzęt używany do wykonywania i zagęszczania nasypów powinien być sprawny, spełniać warunki BHP i zostać zatwierdzony przez Inżyniera. Wykonawca dobiera sprzęt w zależności od przyjętej metody wykonywania robót. Do wbudowania gruntu zaleca się używanie spycharek gąsienicowych, a do wykonania zagęszczenia metodą mechaniczną zaleca się używanie walców gładkich i wibracyjnych oraz płyt wibracyjnych. Wykonawca odpowiada całkowicie za wybór sprzętu w celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania nasypów

### 5. Wykonywanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### 5.2. Wykonywanie zasypki

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za wybór metody robót w celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia gruntu. Grubość warstwy zagęszczanej nie może być większa niż 20 cm.

Przed przystąpieniem do zasypki, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji Inżynierowi harmonogramu robót, uwzględniającego sposób wykonania zasypki.

#### 5.3. Zagęszczanie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu określonego w punkcie 3, w taki sposób, aby minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wyniosła 1,00, a w górnej warstwie 20 cm pod konstrukcją  $I_s \geq 1,03$ . Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi wykopu w kierunku jego osi. Wilgotność gruntów w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 2\%$ . Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż  $-2\%$  jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć poprzez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad  $+2\%$  jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w podłożu nasypu do głębokości 0,5 m. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s < 1,00$  to Wykonawca powinien dogęścić podłoże do wymaganego, minimalnego wskaźnika  $I_s \geq 1,00$ .

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca zobowiązany jest przy akceptacji Inżyniera, podjąć działania mające na celu ulepszenie podłoża.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

#### 6.2. Kontrola jakości wykonania zasypki

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych. W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badanie przydatności gruntów do zasypki,
- badanie prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia, każda z warstw zasypki,

Badania przydatności gruntów do zasypki powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w nasyp. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-88/B-04481,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01,

Badania kontrolne prawidłowości wykonania nasypów polegają na sprawdzeniu: odwodnienia nasypu grubości warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu - nie rzadziej niż jeden raz na 1 odcinek warstwy.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypów polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia z wartościami określonymi w punkcie 2 i 5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia powinno wykonać się zgodnie z normą BN-77/8931-02.

Wykonanie skarp z tolerancją  $\pm 10\%$  pochylenia.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych:

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomnicą lub niwelatorem w odstępach co 20 m na prostych, rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m,
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar równości powierzchni korpusu	
4	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Niwelatorem co 10 m oraz w punktach wątpliwych
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 50 m <sup>2</sup> warstwy

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru zasypek jest 1m<sup>3</sup> gruntu w stanie zagęszczonym. Objętość będzie ustalona na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego. Obmiar robót nie powinien obejmować nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki

Cena 1m<sup>3</sup> obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- dowieszenie sprzętu
- wyznaczenie granicy robót
- pozyskanie i dowóz gruntu
- dowóz wody
- wbudowanie gruntu i zagęszczenie zgodnie z wymogami ST, wyrównanie powierzchni nasypu, wg zakładanego profilu i poziomu
- odwodnienie robót
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych dotyczących właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia nasypu
- odwiezienie sprzętu

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S-02205	<i>Drogi samochodowe. Roboty ziemne . Wymagania i badania.</i>
PN-B-11113:1996	<i>Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.</i>
PN-B-02480	<i>Grunty budowlane. Podział i opis gruntów.</i>
PN-B-04493	<i>Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.</i>
PN-B-04481	<i>Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.</i>
BN-64/8931-01	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.</i>
BN-77/8931-12	<i>Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu..</i>

**M.11.03.02. Pale fundamentowe wielkośrednicowe pionowe bez pozostawionej osłony****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem pali fundamentowych wielkośrednicowych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem pali fundamentowych wielkośrednicowych formowanych w gruncie, bez pozostawionej rury osłonowej dla obiektów mostowych na etapie:

- robót przygotowawczych i wiertniczych,
- wykonania i montażu zbrojenia,
- przygotowania mieszanki betonowej i formowania pali,
- robót wykończeniowych,
- programów badań i odbiorów robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Technicznej zawierającej:

- projekt techniczny palowania określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych gruntów pod stopą palii wzdłuż pobocznic, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, rzędne stopy i głowicy pali, zagłębienie pali w warstwę nośną, obciążenie obliczeniowe oraz wymaganą nośność osiową i boczną pali.
- projekt technologiczny określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt sprawdzenia nośności pali w terenie.

W przypadku stwierdzenia istotnych różnic warunków gruntowych z podanymi w dokumentacji geotechnicznej, albo w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane (niemożliwe do usunięcia) przeszkody, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali w uzgodnieniu z nadzorem autorskim i inwestorskim.

**2. Materiały**

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

**2.1. Beton**

Beton klasy B25 wg ST M.13.01.00.

Wymagania odnośnie betonu podane są w ST M.13.01.00.

**2.2. Stal zbrojeniowa**

Zbrojenie stalą wg ST M.12.01.00.

Wymagania odnośnie stali podane są w ST M.12.01.00.

**3. Sprzęt**

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

Roboty palowe należy wykonywać specjalistycznym sprzętem wiertniczym z oprzyrządowaniem, dla którego Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera. Betonowanie wykonywać z użyciem pomp do betonu i sprzętu właściwego dla metody kontraktor.

**4. Transport**

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

Transport sprzętu do formowania pali - zestawami transportowymi niskopodwoziowymi.

Transport betonu wg ST M.13.01.00 samochodami specjalistycznymi – betonomieszarkami.

Transport stali wg ST M.12.01.00 środkami zapewniającymi uniknięcie trwałych odkształceń w stali.

## 5. Wykonanie robót

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

### 5.1. Projekt technologiczny

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny konstrukcji pomocniczych umożliwiających wykonanie pali oraz projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane. W tym projekcie winno znaleźć się uzasadnienie dobranej sprężarki wiertniczej do formowania pali i układu dróg technologicznych. Projekt technologiczny należy uzgodnić z Projektantem i uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.2. Usytuowanie pali

Oś pali wyznacza w sposób trwały, na podstawie Dokumentacji Projektowej, w nawiązaniu do osi podłużnej mostu i osi podpór, służba geodezyjna Wykonawcy. Szkice geodezyjne z oznaczeniami i odległościami pomiarowymi stanowią załącznik do dokumentacji odbiorowej.

### 5.3. Wykonanie pali

#### 5.3.1 Wykonanie otworu

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. W projektach przewidziano wykonanie w rurach stalowych obsadowych, grubościennych o średnicach zewnętrznych  $\varnothing$  100 cm wyciąganych podczas betonowania pala.

Rurę należy wprowadzić w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie ( głowicą pokretną). W gruntach spoiстых nie należy używać urządzeń wibracyjnych.

Ostrze rury powinno wyprzedzać o co najmniej 20 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od poziomu wody gruntowej.

#### 5.3.2 Przygotowanie dna otworu do formowania pala

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia. Jeżeli układanie mieszanki betonowej nie rozpocznie się w ciągu 3,0 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o min 0,5 m.

### 5.4. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

- średnica prętów winna wynosić 22-40 mm,
- rozstaw prętów podłużnych powinien być  $\geq$  12 cm,
- uzwojenie lub strzemiona powinny być z prętów  $\varnothing$ 12 mm.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać spawaniem w 30% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Połączenia powinny być sytuowane poza strefą dużych momentów zginających. Dopuszcza się wówczas łączenie wszystkich prętów głównych w jednym przekroju pala. Zaleca się łączenie prętów na zakład, którego długość powinna być  $\geq$  40 średnic prętów podłużnych dla prętów żebrowanych oraz  $\geq$  50 średnic dla prętów gładkich. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Aby zachować wymaganą otulinę, należy przymocować do szkieletu zbrojeniowego pala elementy dystansowe, które spowodują właściwe położenie w otworze.

### 5.5. Betonowanie pala

#### 5.5.1 Mieszanka betonowa

Przyjęto beton kl.B-25 wg S.T. M 13.01.00.

Ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m<sup>3</sup>. Konsystencja mieszanki ciekła z opadem stożka powyżej 15cm do 18 cm w momencie podawania do lejki kontraktor. Ilość środków plastyfikujących i opóźniających należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór i wyciągnięciu rur obsadowych.

Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzania recepty betonowej. Nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie.

#### 5.5.2 Betonowanie metodą kontraktor

Technologię betonowania pala po przedstawieniu PZJ-tu przez Wykonawcę zatwierdza Inżynier. Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewniać dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę; w otworach wypełnionych wodą układa się metodą kontraktor. Średnica rury kontraktor powinna wynosić min 20 cm i nie mniej niż 20% średnicy otworu.

Rura powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m.

Betonowanie należy prowadzić przy użyciu pomp do betonu. Czas transportu mieszanki i prędkość betonowania są podstawą ustalenia niezbędnej ilości środków opóźniających wiązanie i plastyfikujących w recepcie betonowej.

### 5.5.3 Wyciąganie rur obsadowych

Wyciąganie rur obsadowych wykonuje się sukcesywnie w miarę wypełniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki w rurze powinna zabezpieczać pal przed przerwaniem wodą gruntową lub gruntem. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej dwa razy na długości każdego metra wcisnąć powtórnie o 20 cm, w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem.

### 5.5.4. Roboty wykończeniowe

Główce pali należy obrobić przez usunięcie warstwy betonu zanieczyszczonego lub słabego i wyrównać na poziomie 5.0 cm nad spodem ławy fundamentowej. Pręty zbrojenia, kotwiące pal w fundamencie również podlegają oczyszczeniu z betonu i gruntu. Należy zwrócić uwagę na właściwą długość kotwienia prętów zgodną z założeniami projektu.

### 5.6. Tolerancje przy wykonywaniu pali:

- położenie pala w stosunku do lokalizacji projektowej  $\pm 0.04 d$  ( $d$  - średnica pala); w przypadku większej niedokładności wymagana jest opinia Projektanta, sposób postępowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera;
- wychylenie pala w stosunku do określonego w projekcie wynosi 1/100 całkowitej długości;
- rzędna posadowienia pala w stosunku do projektowanej wynosi  $\pm 10$  cm;
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia;
- rzędna głowicy pala  $\pm 5$  cm

## 6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli jakości podlegają wszystkie etapy robót przy formowaniu pali.

### 6.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

- sprawdzenie przygotowania terenu
- sprawdzenie wytyczenia pali

### 6.2. Badania w czasie robót

- sprawdzenie jakości materiałów
- sprawdzenie podłoża gruntowego
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu
- sprawdzenie formowania pala z kontrolą ciągłości

### 6.3. Badania odbiorowe fundamentów

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- sprawdzenie nośności pali
- badania specjalne

### 6.4. Opis badań

#### 6.4.1. Przed rozpoczęciem budowy

##### Sprawdzenie przygotowania terenu

W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezidentyfikowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykonywane ręcznie. Sprawdzeniu podlega również wykonanie ewentualnych rusztowań, dróg technologicznych, umocnionych stanowisk dla wiertnic.

##### Sprawdzenie wytyczenia pali

Z uwagi na zastrzone wymagania usytuowania pali w fundamencie, sprawdzeniu geodezyjnemu podlega wytyczenie osi podpór i osi pali przez Nadzór, a także sprawdzenie rzędnych reperów roboczych i trwałe oznaczenie kątów pochylenia dla pali skośnych.

#### 6.4.2. Opis badań w czasie robót

##### Sprawdzenie jakości materiałów

- Sprawdzenie stali zbrojeniowej na podstawie certyfikatów jakości, prawidłowość wykonania szkieletów zbrojeniowych, zgodności z projektem, osiowości ustawienia w otworze i ich niezmienności w czasie betonowania, a także jednokrotnie dla obiektu, dla każdej średnicy stali w fundamentach palowych, Wykonawca zleci do niezależnej placówki badawczej, badanie zginania, wydłużenie A5 oraz określenie granicy plastyczności i wytrzymałości na rozciąganie, zgodnie z opisem w ST M 12.01.00 p.6
- Sprawdzenie składników mieszanki betonowej tj. cementu, kruszyw, wody i dodatków, na podstawie świadectw jakości i badań laboratoryjnych przed betonowaniem oraz sprawdzenie cech mieszanki betonowej na etapie projektu recepty, zgodnie z M.13.00.00.

W momencie wbudowania sprawdzeniu podlega czas produkcji, czas transportu, temperatura i urabialność mieszanki.

##### Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projektach.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2,0 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu. Próbkę podaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do odbioru końcowego robót palowych. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonać należy w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory oraz w przypadku gdy badania makroskopowe wykazują istotne różnice w stosunku do parametrów gruntów przyjętych w projekcie. Szczegółowe sprawdzenie podłoża powinno dotyczyć warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Przy posadowieniu podstawy pała w gruntach spoistych należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu np. za pomocą sondy z końcówką krzyżkową, ewentualnie w laboratorium.

W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzić za pomocą sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy pała.

#### **Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu**

Kontrolę prowadzi się w miarę postępu robót. Sprawdzeniu podlega :

- głębokość otworu
- zagłębienie rury obsadowej
- poziom zwierciadła wody

#### **Sprawdzenie formowania pała**

Przed wydaniem zgody na formowanie pała sprawdzeniu podlega :

- przygotowanie Wykonawcy do betonowania
- sprawdzenie czystości dna otworu
- poprawność montażu szkieletu zbrojenia
- przygotowanie urządzeń do wprowadzenia betonu
- zapewnienie ciągłości betonowania

W trakcie formowania pała cyklicznie w miarę postępu robót należy kontrolować :

- poziom mieszanki betonowej w otworze
- głębokość zanurzenia rury kontraktor w betonie
- poziom dolnej krawędzi rury obsadowej
- niezmienność położenia szkieletu zbrojenia

Wyniki kontroli wykonania pali należy zapisywać w metrykach pali. Wzór metryki zamieszczony został w niniejszej specyfikacji.

Próbki betonu do badań na ściskanie w ilości nie mniejszej niż 3 szt. Pobiera się z każdego pała w czasie jego formowania. Próbki na nasiąkliwość pobiera się okresowo po uzgodnieniu z Inżynierem. Próbki należy przygotować i przechowywać zgodnie z PN-B-06250.

#### **6.4.3. Opis badań odbiorowych fundamentów**

##### **Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową**

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z założeniami projektowymi na podstawie: metryk pali, inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej głowic pali, wyników badań betonów, świadectw jakości materiałów, badań nośności pali, badań ciągłości pali (w uzasadnionych przypadkach) oraz na podstawie innych uznanych dokumentów na kontrakcie.

Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu konstrukcji należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji.

##### **Sprawdzenie nośności pali**

Na podstawie opracowanych przez Wykonawcę projektów badań, na zlecenie Zamawiającego, zgodnie ze ST M.11.03.06 oraz PN-B-02483, sprawdzenie nośności pali wykonuje niezależna jednostka naukowo badawcza.

##### **Badania specjalne**

Badanie ciągłości pali i cech materiałów w uzasadnionych przypadkach wykonuje niezależna placówka naukowo badawcza na zlecenie Zamawiającego. Koszt badań w przypadku negatywnych wyników i koszt usunięcia usterek obciąża Wykonawcę robót. W przeciwnym przypadku Zamawiającego.

## **7. Obmiar Robót**

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

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka pała określonej średnicy i długości wraz z jego głowicą.

Do długości pała nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.**

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

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

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa.

- Dziennik Budowy i dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy, dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym były wykonywane Roboty fundamentowe,
- metryki pali z inwentaryzacją geodezyjną głowic pali.

### 8.2.2. Zakres Robót

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych otworów wiertniczych,
- zbrojenia pala.

### 8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 szt. pala wielkośrednicowego o określonej średnicy, bez pozostawionej osłony, o danej długości uwzględnia:

- opracowanie wymaganych projektów technologicznych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wyznaczenie osi pala,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie pionowego lub ukośnego otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem stalowej rury osłonowej,
- oczyszczenie wnętrza,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia,
- zabetonowanie pala z równoległym wyciąganiem rury osłonowej,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 5 cm powyżej spodu ławy fundamentowej,
- wyrównanie powierzchni górnej,
- oczyszczenie, przycięcie i uformowanie zbrojenia wg wymagań Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca Robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu na wskazane przez Inżyniera miejsce i uformowanie odkładu, koszt utylizacji,
- zebranie gruzu betonowego (gruz jest własnością Wykonawcy),
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego wg załączonego wzoru,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących, oraz wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką
- opracowanie recept i dokumentacji odbiorowej
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań
- inwentaryzacja geodezyjna głowic pali z oznaczeniem różnic w stosunku do projektu
- montaż i demontaż pomostów roboczych.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 1536	Pale wiercone. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów.
PN-B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

### 10.2. Inne dokumenty

ST M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.

ST M. 12.01.00 Stal zbrojeniowa.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Warszawa 1998. Opracowanie GDDP. "Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych". Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993 r.

## M-12.00.00. Zbrojenie betonu

### M-12.01.00. Zbrojenie betonu stalą klasy A-II, A-I.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stalą w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych niniejszą ST dotyczy wszystkich czynności i zasad, mających na celu wykonanie i odbiór zbrojenia betonu wykonanego ze stali w konstrukcji mostu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

1.4.1. *Pręty stalowe wiotkie (zbrojenie niesprężające)* – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm stanowiące zbrojenie konstrukcji betonowej i niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.1. Stal zbrojeniowa

#### 2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu w obiekcie objętym zakresem remontu stosuje się stal: klasy A-II i A-I, wg normy PN-91/S-10042

#### 2.1.2. Wymagania przy odbiorze

Najważniejsze wymagania dla stali A-II i A-I, podano w tabeli poniżej:

Gatunek stali	Średnica pręta lub walcówki mm	Wytrzymałość charakterystyczna (gr. plastyczności) $R_{ak}$ (MPa)	Wytrzymałość obliczeniowa $R_a = R_{ak} \times 1,2 \gamma_a$ $R_a$ (MPa)	Wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (MPa)	Wydłużenie $A_{5 min}$ %
	6,0÷32	355	295	490÷627	22
	5,5÷40	240	200	373÷461	26

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami normy PN-82/H-9315.

Stal zbrojeniowa dostarczona na teren budowy powinna mieć atest hutniczy, w którym ma być podane: – nazwa wytwórcy

- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie składniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej

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

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

Każda wiązka i krąg powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności wywieszek z zamówieniem w zakresie jakości i asortymentu
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215



- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215
- próba rozciągania wg PN-80/H-04310
- próba zgniatania na zimno wg PN-78/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub każdej wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze są pozytywne.

## 2.2. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyzarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Przy montażu prętów o średnicy do 12 mm należy używać drutu wiązałkowego średnicy 1 mm, dla łączenia prętów o średnicach >12 mm (16 i 25) należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## 2.3. Podkładki dystansowe

Typ podkładki wykonawca uzgodni z Inżynierem. Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy z azbestocementu i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych jako podkładek dystansowych.

## 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego powinien być sprawny i posiadać instrukcję obsługi. Przewiduje się do użycia następujący sprzęt: prościarki, giętarki i nożyce do cięcia stali. Dopuszcza się użycie dowolnego typu sprzęt, jeżeli jest sprawny, zaakceptowany przez Inżyniera i spełnia warunki bezpieczeństwa i higieny pracy. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przewożenie stali zbrojeniowej na teren budowy powinno odbywać się środkami transportu zabezpieczającymi ją od odkształceń i zanieczyszczeń, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ruchu drogowego.

## 5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.1. Wymagania wstępne

Roboty mogą być prowadzone od kwietnia do października. Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 oraz pkt. 1.5 niniejszej ST.

### 5.2. Przygotowanie zbrojenia

W okresie przed wbudowaniem stal należy magazynować w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie i zanieczyszczenie.

Pręty zbrojenia przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać lampami benzynowymi lub oczyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Pręty użyte do przygotowania zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej  $\pm 4$  mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w dokumentacji projektowej o wydłużenie zależne od wielkości i liczby odgięć.

Wydłużenia prętów w [cm], powstające podczas ich odginania podaje poniższa tabela:

Średnica pręta mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
8	–	0,5	0,5	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego ze stali A-II powinna być nie mniejsza niż  $10d$ . W miejscach zagięć i

załamań elementów konstrukcji, w których zaginane są jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ . Należy zwrócić uwagę przy odbiorze odgięć prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi  $10d$ .

### 5.3. Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi być zgodny z dokumentacją projektową i umożliwiać dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego wynosi zgodnie z PN-91/S-10042 dla ustroju nośnego mostu:

- 30 mm dla prętów zbrojenia głównego
- 25 mm dla strzemion

dla elementów stykających się z gruntem:

- 70 mm dla prętów zbrojenia głównego

Niedopuszczalne jest układanie zbrojenia bez zachowania otuliny i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania oraz chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Zbrojenie konstrukcji Wykonawca połączy na zakład wiążąc drutem wiązałkowym zgodnie z pkt 2.2. ST. Ponadto nowe zbrojenie należy połączyć ze zbrojeniem istniejącym wykorzystując w tym celu istniejące zbrojenie konstrukcyjne i nośne.

Wykonując zbrojenie, Wykonawca nie może dokonać zmian średnicy prętów oraz zastosować innego gatunku stali w stosunku do określonych w dokumentacji projektowej, bez zgody Inżyniera.

## 6. Kontrola jakości robót

Warunki ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela poniżej:

Cięcia prętów ( $L$ – długość pręta wg dokumentacji projektowej)	dla $L \leq 6,0$ m $L > 6,0$ m	$w = \pm 20$ mm $w = \pm 30$ mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w dokumentacji projektowej)	dla $0,5 \text{ m} \leq L < 1,5 \text{ m}$ dla $L \geq 1,5 \text{ m}$	$w = \pm 15$ mm $w = \pm 20$ mm
Usytuowanie prętów a) otulenie – zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej – odchylenie plusowe b) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami. ( $a$ – odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów) c) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia. ( $b$ – całkowita grubość lub szerokość elementu)	dla $50 \text{ mm} < a \leq 200 \text{ mm}$  dla $0,25 \text{ m} < b \leq 0,5 \text{ m}$ ( $b = 0,35; 0,3 \text{ m}$ )	$w \leq 5$ mm $w = 10$ mm  $w = \pm 5$ mm  $w = \pm 15$ mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują również następujące:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na teren budowy siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnice w rozstawie prętów głównych nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Inżynier sprawdzi grubość otuliny po betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 kg wbudowanej stali. Do obliczenia należności, przyjmuje się teoretyczną ilość zbrojenia zmontowanego wg dokumentacji projektowej tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich jednostkowy ciężar kg/m. Nie dolicza się stali, użytej na zakłady przy łączeniu prętów, ciężaru przekładek montażowych oraz drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Zgodność robót z projektem

Odbiór powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, niniejszą ST, oraz dokumentacją projektową, a także z pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości, rozstawu, zakotwień oraz połączeń, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania oraz pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o pozwoleniu na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Warunkiem odbioru zbrojenia jest montaż zbrojenia konstrukcyjnego w poszczególnych elementach konstrukcji przepustu.

## 9. Podstawa płatności

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

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru w p.7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie materiału,
- czyszczenie stali,
- prostowanie,
- cięcie,
- wyginanie i wiązanie prętów w wiązki z oznakowaniem,
- transport prętów,
- montaż zbrojenia w deskowaniu przy użyciu wkładek dystansowych i drutu wiązałkowego,
- wszelkie niezbędne badania,
- sprawdzenie i regulację zmontowanego zbrojenia,
- oczyszczenie terenu wokół prowadzonych prac.

## 10. Przepisy związane

PN-89/H-84023/06 *Stal określonego stosowania, stal do zbrojenia betonu. Gatunki.*

PN-82/H-93215 *Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.*

PN-80/H-04310 *Próba statyczna rozciągania metali.*

PN-78/H-04408 *Technologiczna próba zginania.*

PN-91/S-10042 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.*

## M-13.00.00 BETON

### M-13.01.05. Beton klasy B30 i B35 w elementach mostu

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu konstrukcyjnego B30 i B35 przewidzianego w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST obejmuje wszystkie czynności i zasady mające na celu wykonanie elementów żelbetowych mostu z betonu konstrukcyjnego B30 i B35 dla obiektów mostowych oraz montaż kotew talerzowych kap pod barieroporęczę, kątownika izbic podpór mostu i punktów wysokościowych-reperów.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

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

1.4.2. *Mieszanka betonowa* – mieszanina wszystkich składników, użytych do wykonania, przed związaniem betonu.

1.4.3. *Klasa betonu* – liczba odpowiadająca wytrzymałości gwarantowanej betonu (B30 oznacza beton  $R_b^G = 30$  MPa; gdzie  $R_b^G$  – wytrzymałość gwarantowana).

1.4.4. *Zaczyn cementowy* – mieszanina cementu i wody.

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

Pozostałe określenia, podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, oraz z zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Uwagi ogólne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Poszczególne elementy konstrukcji, objętej zakresem kontraktu, należy wykonać z betonu klasy B30 i B35 wykonanego wg normy PN-91/S-10042, oraz według Dz.U. Nr 63

Przebudowę konstrukcji mostu należy wykonać z betonu zbrojonego klasy B30 zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement

Do betonu konstrukcyjnego klasy B30 i B35 użytego w konstrukcji mostu objętej zakresem kontraktu, należy stosować cement portlandzki CEM 1, klasy 42,5 N, niskoalkaliczny NA, o wysokiej odporności na siarczyn (HSR).

Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – 50÷60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie więcej niż 3,0 %,
- zawartość  $Al_2O_3$  – nie więcej niż 5,0 %
- zawartość alkaliów jako  $eqNa_2O$  – nie więcej niż do 0,6%,
- zawartość  $C_4AF+2\times C_3A$  – nie więcej niż 20%.

Zaleca się zastosowanie cementu o ciepłe hydratacji poniżej 270J/g oznaczonego metodą semiadiabatywną wg PN-B-19707:2003.

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Producent cementu musi posiadać Deklaracje Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami BN-88/6731-08. Cement nie może zawierać zbryleń oraz innych zanieczyszczeń. Po upływie terminu gwarancji, cement może być wykorzystany tylko po przeprowadzeniu badań i uzyskaniu pozytywnych rezultatów potwierdzających możliwość jego dalszego wykorzystania.

Na dokumentach handlowych potwierdzających dostawę cementu powinien być napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie, nazwę i klasę cementu, nazwę wytwórni i producenta
- datę i godzinę wysyłki, masę dostarczonego cementu
- numer rejestracyjny pojazdu, zleceniodawcę, numer zlecenia, odbiorcę
- termin gwarancji cementu

### 2.2.2. Kruszywo

#### 2.2.2.1. Warunki ogólne.

Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne, odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu, oraz powinna być zgodna z Dz.U.Nr. 63.

#### 2.2.2.2. Kruszywo grube.

Do betonu klasy B30 i B35 należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) – do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia: dla grysów granitowych – do 16%, dla grysów bazaltowych – do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02) – do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-76/B-06714/02 – 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.

#### 2.2.2.3. Kruszywo drobne.

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

Wg Dz.U. Nr. 63, *Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych* zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

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

Jednocześnie kruszywo powinno spełniać odnośnie uziarnienia wymagania podane w p. 2.1.3.

Ponadto 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,
- reaktywność alkaliczna z cementem, określona wg PN-78/B-06714/34, nie wywołująca 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 ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty receptury roboczej mieszanki betonowej.

#### 2.2.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa.

Do betonu B30 i B35 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu, mieszczącym się w granicach podanych w poniższej tabeli:

*Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa*

Bok oczka sita [mm]	Przy kruszywie do 16 mm przechodzi przez sito [%]
0,25	3–8
0,50	7–20
1,00	12–32
2,00	21–42
4,00	36–56
8,00	60–76
16,00	100

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił 35÷40%. Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił 0,5. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnianie mieszanką betonową każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

### 2.2.3. Woda

Woda zarobowa do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*. Powinna pochodzić ze źródeł niebudzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Najważniejsze wymagania dla wody zarobowej:

- barwa powinna odpowiadać wodzie wodociągowej – wg PN-88/B-32250,
- zapach bez zapachu gnilnego – wg PN-88/B-32250,
- wskaźnik  $\text{pH} \geq 4$  – wg PN-88/B-32250,
- zawartość siarkowodoru do 20 mg/l – wg PN-82/C-04566/02,
- zawartość siarczków do 600 mg/l – wg PN-82/C-04566/03,
- zawartość cukrów do 500 mg/l – wg PN-76/C-04628/02,
- zawartość chlorków do 400 mg/l – wg PN-73/C-04600/00,
- twardość ogólna do 10 mval/l – wg PN-71/C-04554/02,
- sucha pozostałość do 1200 mg/l – wg PN-78/C-04541,
- obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie nie więcej niż 10% - wg PN-88/B-32250.

Ilość wody niezbędna do mieszanki powinna być taka, aby stosunek w/c był poniżej 0,50.

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonów

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

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek i dodatków o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym, mających aktualne świadectwo dopuszczenia do ich stosowania w Polsce, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Ponadto rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz powinny być uzgodnione z Inżynierem.

Domieszki do betonów muszą posiadać Aprobatę Techniczną.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

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,
- wodoszczelność.

## 2.3. Mieszanka betonowa

### 2.3.1. Warunki ogólne

Zgodnie z Dz. U. Nr. 63 zastosowano do wykonania elementów beton konstrukcyjny mostowy, klasy B30 i B35.

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość nie większa niż 4% – wg PN-88/B-06250,
- przepuszczalność wody, stopień wodoszczelności min. W8 – wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność, ubytek masy nie większy niż 5% oraz spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.

### 2.3.2. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-88/B-06250 i wyżej wymienionym Dz. U. skład mieszanki betonowej ustala Wykonawca i ma on obowiązek przedstawić skład do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 3 miesiące przed przystąpieniem do robót.

Wymagania, co do składu mieszanki betonowej:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,
- zawartość stosunku  $c/w \leq 2$ , czyli  $w/c \leq 0,5$ ,
- konsystencja mieszanki – nie rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be (dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach robót),
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42%,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej, badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250, nie powinna przekraczać: wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

Ilość cementu portlandzkiego w mieszance betonowej przy zagęszczaniu mechanicznym powinna być większa od 270 kg/m<sup>3</sup>. Maksymalna ilość cementu wynosi 400 kg/m<sup>3</sup>. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Wykonawca wyznaczy wartość odchylenia standardowego  $\sigma$ , związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej, oraz wartość współczynnika  $\beta$ , określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu, w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej ( $R$ ) i umownej ( $R_b^u$ ) i wynikającej z nich wartości  $c/w$ . Wartości te należy wyznaczyć wg normy PN-88/B-06250.

### 2.3.3. *Recepta mieszanki betonowej*

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

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

### 2.3.4. *Badanie mieszanki betonowej*

Kontrola mieszanki betonowej obejmuje następujące badanie:

- urabialności i konsystencji wg PN-88/B-06250,
- porowatości czyli zawartości powietrza wg PN-88/B-06250.

Sprawdzenie mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu (projektowania recepty) i następnie przy wytwarzaniu – 2 razy w ciągu zmiany roboczej. Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250 (zawartość porów w świeżej mieszance nie powinna przekraczać 2%).

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonywać:

- co najmniej 2 razy w ciągu jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu (gdy mieszanki wykonywane są na terenie budowy),
- raz dla każdej porcji mieszanki, odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy transportowana jest na teren budowy.

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

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 1\text{cm}$  przy pomiarze stożkiem pomiarowym.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zączynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku  $w/c$  ( $c/w$ ), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

## 3. Sprzęt

Sprzęt do wykonania podpór mostu z betonu B30 to sprzęt służący do:

- wytworzenia mieszanki betonowej,
- wbudowania mieszanki betonowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w betoniarkach stacjonarnych o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Dozowanie składników mieszanki powinno odbywać się wagowo. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Sprzęt powinien być sprawny, zaakceptowany przez Inżyniera i spełniać warunki bhp. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Warunki ogólne”.

## 4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wymagania szczegółowe podano w pktcie 5.1.3. niniejszej specyfikacji.

Mieszanka betonowa może być transportowana betonomieszarkami samochodowymi. Liczbę środków transportu należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu powinien zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki o konsystencji założonej w dokumentacji projektowej i ST oraz nie powinien być dłuższy niż:

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Warunki wstępne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zatwierdzeniu przez

Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wykonania i transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,

- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnowania betonu,
- kierunki rozdeskowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania kolejnych elementów powinna być zapisem w dzienniku budowy stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania podpór tymczasowych wraz z czasowym usztywnieniem poprzecznym
- prawidłowość wykonania pomostów oraz szalunków,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu, ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów, wbudowanych w konstrukcję betonową,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania,
- pokrycie deskowania środkiem adhezyjnym.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów, stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych, i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy badań próbnych mieszanki betonowej i materiałów, stosowanych do wytworzenia betonu.

Roboty betoniarskie muszą być wykonywane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 w obecności Inżyniera. Inżynier ma obowiązek odrzucić transport betonu lub zatrzymać betonowanie, jeśli nie dopełnione są wymagania, zawarte w niniejszej ST.

## 5.2. Wykonanie betonu

### 5.2.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach miesządlowych o wydajności minimalnej 1000 l/h.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

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

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

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

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

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

- ±5% – dla frakcji piaskowych 0–6,0 mm,
- ±10% – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

### 5.2.2. Transport mieszanki betonowej

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

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

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeładunku..

### 5.2.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Betonowane elementy konstrukcyjne należy wykonać z betonu zbrojonego klasy B 30 i zgodnie z dokumentacją projektową. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania i zbrojenia oraz sprawdzić obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

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

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości ponad 0,75 m od powierzchni betonowej. W przypadku, gdy wysokość jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m).

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

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika, bądź za pomocą rynny,
- beton zagęszczany jest wibratorami wgłębnymi.

Do wyrównania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu, tj. nie później niż po upływie:

- 1,00 h – przy temperaturze zewnętrznej + 20°C



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

Dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarzeniem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , wymaga to jednak zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować odpowiednią ilość osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu przed deszczem.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej przygotować odpowiednie osłonięcie i podgrzewanie zabetonowanej konstrukcji.

Zagęszczając mieszankę betonową w konstrukcji nośnej i chodnikach należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować wibratory wgłębne 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy buławę zagłębiać na  $5\div 8$  cm w warstwę poprzednią i przetrzymać w jednym miejscu  $20\div 30$  sek. Wyjmować wibrator należy powoli i w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora (odległość ta zwykle wynosi  $0,35\div 0,7$  m),
- belki (łaty) wibracyjne powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej swej długości, czas zagęszczania belką w jednym miejscu wynosi od  $30\div 60$  sek.

Oprzysądowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera, co nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość robót.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane będzie w nocy, konieczne jest przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót, zachowując odpowiednie warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca podczas betonowania ma obowiązek: zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i niniejszą ST.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli Wykonawca musi przewidzieć badania zgodnie z aktualną normą, niniejszą ST oraz inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

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

#### 5.2.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania powierzchnię betonu należy przykryć lekkimi osłonami (np. folią) wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , po około 12 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację wilgotnością betonu (przez zraszanie wodą) i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni.

Przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz., w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, następnie co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, ale należy go zabezpieczyć przed utratą wody.

Betony naparzane należy nawilżać bezpośrednio po naparzaniu przez co najmniej 3 dni. W okresie kilku godzin po zakończeniu naparzania woda używana do polewania betonu powinna mieć temperaturę dostosowaną do temperatury elementu.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-75/C-04630.

Do ochrony powierzchni elementów podpór nie należy używać środków błonotwórczych z uwagi na wymagania stawiane powierzchni betonu pod izolację.

Elementy betonowe należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania wytrzymałości betonu na ściskanie co najmniej 15 MPa. W przypadku użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacyjnych, należy dodatkowo zabezpieczyć powierzchnię betonu przed uszkodzeniem.

Zezwolenie w/w może wydać Inżynier biorąc pod uwagę wiek betonu, jego wytrzymałość i rodzaj transportu i sprzętu (jego ciężar).

### 5.3. Deskowania

#### 5.3.1. Warunki ogólne

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia w terminie 30 dni przed przystąpieniem do robót, szczegółowe rysunki robocze deskowań. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji. Szczegółowe wymagania dotyczące deskowania należy przyjmować wg PN-63/B-06251. Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcje deskowań powinny być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy wylewaniu jej z pojemników, z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny być szczelne, tak aby zabezpieczały przed wyciekami zaprawy lub zaczynu cementowego. Wymaga się stosowania sfazowań na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian. W dokumentacji projektowej przewidziano sfazowania o wymiarach 2×2 cm.

Urządzenia łączące deskowania powinny zapewnić sztywne połączenie i możliwość ich usunięcia bez zniszczenia betonu tak, aby część pozostająca w betonie była odległa od zewnętrznej powierzchni betonu co najmniej o 25 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonanych elementów żelbetowych konstrukcji przyczółków.

Po zmontowaniu deskowania przed ułożeniem zbrojenia powierzchnię wewnętrzną deskowania na styku z betonem należy pokryć środkiem antyadhezyjnym. Środek ten nie może powodować plam, zafarbowań ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Deskowanie po zmontowaniu powinno być odebrane przez Inżyniera

#### 5.3.2. Rozformowanie konstrukcji

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania zgodnie z normą PN-63/B-06251. Deskowanie należy rozebrać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym w terminach uzgodnionych z Inżynierem.

Listwy umieszczone w narożach konstrukcji żelbetowych muszą być usunięte z wykonanej konstrukcji.

Otwory po ściągach należy wypełnić zaprawą betonową niskoskurczliwą.

### 5.4. Rusztowania

Za wykonanie projektów rusztowań odpowiedzialny jest Wykonawca obiektu.

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowe projekty rusztowań roboczych i niosących na 30 dni przed rozpoczęciem robót. Projekty te muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed przystąpieniem do realizacji.

Niezależnie od faktu, że dokumentacja projektowa na etapie Projektu Budowlanego uzyskała uzgodnienie w/w Instytucji. Projekt rusztowań powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi WP-D-DP31 *Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego.*

Projekt rusztowań powinien uwzględniać osiadanie i ugięcie rusztowań tak, aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne oraz poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową. Projekt rusztowań powinien zawierać udokumentowane wielkości naprężeń i przemieszczeń występujące w elementach rusztowania pod wpływem działających na nie obciążeń. Akceptacja projektu rusztowań przez Zlecającego nie zwalnia Wykonawcy od pełnej odpowiedzialności za poprawne zaprojektowanie, wykonanie i rozebranie rusztowań.

Montaż, gotowość rusztowania do wykorzystania oraz demontaż powinien odbywać się zgodnie z programem zatwierdzonym przez Inżyniera i przy pisemnej akceptacji Inżyniera w dzienniku budowy.

Całkowita rozbiórka rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

Rusztowania należy rozebrać stopniowo pod ścisłym nadzorem technicznym unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalić wg PN-63/B-06251 i uzgodnić z Inżynierem.

### 6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

#### 6.1. Badanie kontrolne betonu

##### 6.1.1. Rodzaje badań

Kontroli wg PN-88/B-06250 podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej – badanie opisane w pkt. 2.3.4.,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

##### 6.1.2. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję nośną mostu należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, z częstotliwością: 1 próbka na 50 m<sup>3</sup>.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii betonu.

#### 6.1.3. Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania – po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Nasiąkliwość należy również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji, w sytuacjach wątpliwych.

#### 6.1.4. Mrozoodporność betonu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności zgodnie z PN-88/B-06250 betonu, przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych, podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania – co najmniej 1 raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu – po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 10 cm. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji, w sytuacjach wątpliwych. Wymagany stopień mrozoodporności betonu –  $F 150$ .

#### 6.1.5. Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając 1 raz w okresie betonowania oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonania betonu - 6 próbek regularnych o grubości 16 cm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 10 cm.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu  $W8$  jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

### 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostu

Dla konstrukcji tolerancje wymiarów są następujące:

- odchylenie od pionu –  $\pm 1$  cm,
- wymiary w planie –  $\pm 1$  cm,
- oś podłużna w planie –  $\pm 1$  cm,
- rzędne wysokościowe –  $\pm 1$  cm,
- grubość płyty –  $\pm 0,5$  cm.

### 6.3. Badania kontrolne

W trakcie prowadzenia robót należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki materiałów odpowiadają przewidzianym w dokumentacji projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi;
- sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem i niwelatorem i porównuje z dokumentacją projektową; polega ono na stwierdzeniu: zgodności podstawowych wymiarów z dokumentacją projektową, zachowania rzędnych i odchylenia od poziomu, odchylenia od położenia pionowego, zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych, prawidłowości i dokładności połączeń między poszczególnymi elementami;
- podczas betonowania płyt ustroju niosącego należy w sposób ciągły sprawdzać za pomocą niwelatora osiadanie podpór tymczasowych
- sprawdzenie deskowań wykonujemy przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i łątą, porównując z dokumentacją projektową oraz PN-63/B-06251;
- sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251;
- sprawdzenie całości konstrukcji mostu wg pkt. 7.1.,

Natomiast po zakończeniu robót należy sprawdzić podstawowe wymiary obiektu poprzez wykonanie pomiarów zgodności z dokumentacją projektową w zakresie: podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów, długości całego mostu.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

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

Długości rys nie powinny przekraczać:

- dla rys w kierunku długości – nie więcej niż 1,0 m,
- dla rys poprzecznych – połowy szerokości elementu.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia, na której występują – nie mniejsza niż 0,5% powierzchni odpowiedniego elementu. Sposób naprawy Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### 7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu wbudowanego. Obmiaru robót dokonuje się po wykonaniu i wbudowaniu betonu w dany element konstrukcji, sprawdzając jego zgodność z dokumentacją projektową.

## 8. Odbiór

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” niniejszą specyfikacją, dokumentacją projektową oraz zaleceniami Inżyniera. Podstawą odbioru robót są badania oceny jakości i zgodności z dokumentacją projektową, wykonywane zarówno w czasie realizacji, jak i po zakończeniu robót, jak i oględziny podczas dokonywania odbioru. W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania jest niezgodny z wymogami, roboty nie mogą być przyjęte. W tym przypadku Inżynier ustali sposób dalszego postępowania.

## 9. Podstawy płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót. Płatność za 1m<sup>3</sup> obejmuje:

- przygotowanie deskowania, elementów usztywniających i niezbędnego rusztowania,
- transport elementów deskowania i rusztowania do miejsca wbudowania,
- montaż rusztowania i deskowania,
- oczyszczenie deskowania, powleczenie deskowania środkami antyadhezyjnymi,
- montaż kotew barieroporęczy i talerzowych, montaż kątownika izbic podpór,
- montaż punktów wysokościowych (reperów) w podporach i przęsłach,
- montaż przekładek ze styropianu między płyty przejściowe i skrzydła
- zaprojektowanie mieszanki mineralno-cementowej, produkcja i transport betonu, ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni, pielęgnację betonu,
- rozbiorę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania laborat. i pomiary, zgodne z ST

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku..
BN-88/B-6731-08	<i>Cement. Transport i przechowywanie.</i>
PN-86/B-06712	<i>Kruszywa mineralne do betonu.</i>
PN-76/B-06721	<i>Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.</i>
PN-78/B-06714/12	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i>
PN-78/B-06714/13	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.</i>
PN-78/B-06714/15	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.</i>
PN-78/B-06714/16	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.</i>
PN-78/B-06714/18	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.</i>
PN-78/B-06714/19	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią</i>
PN-78/B-06714/20	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.</i>
PN-78/B-06714/26	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i>
PN-78/B-06714/28	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.</i>
PN-78/B-06714/34	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.</i>
PN-78/B-06714/40	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miążdżenie.</i>
PN-78/B-06714/43	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.</i>
PN-88/B-32250	<i>Woda do betonu i zapraw.</i>
PN-88/B-06250	<i>Beton zwykły.</i>
PN-91/S-10042	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>

### 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r – Dz. U. nr 63 z dnia 3.08.2000r .

Aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie drogowo-mostowym zastosowanych materiałów

## M.13.01.08. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym następujących odsłoniętych powierzchni betonowych drogowych obiektów inżynierskich:

- gzymsów kap pod barieroporęcze - powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań
- pozostałe odkryte powierzchnie betonowe (przyczółki, słupy, oczepy, spód i boki konstrukcji nośnej) z powłoką z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.

**1.4.1. Antykorozyjne zabezpieczanie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

**1.4.2. Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**1.4.3. Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę

**1.4.4. Impregnacja powierzchniowa** - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**1.4.5 Punkt rosy** - temperatura betonu w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### 2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania. Kolorystyka zgodna z Dokumentacją projektową.

#### 2.2. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości powyżej 0,3 mm, wykonane dyspersjami polimerowymi lub grubości  $\geq 1,0$  mm, wykonane mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15 mm
- opór dyfuzji  $\text{CO}_2$ :  $S_D \text{CO}_2 \geq 50\text{m}$  słupa powietrza,
- opór dyfuzji  $\text{H}_2\text{O}$ :  $S_D \text{CO}_2 \leq 4$  m słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:
  - wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,6$  MPa.

#### 2.3. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki o grubości  $\geq 1,0$  mm, wykonane z barwnych elastycznych dyspersji wodnych.

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwarości od 0,15 mm do 0,3 mm
- opór dyfuzji  $\text{CO}_2$ :  $S_D \text{CO}_2 \geq 50\text{m}$  słupa powietrza,
- opór dyfuzji  $\text{H}_2\text{O}$ :  $S_D \text{CO}_2 \leq 4$  m słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:
  - wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,8$  MPa.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Podstawowy sprzęt do wykonania robót :

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- pojemniki do przygotowywania preparatu,
- mieszarka wolnoobrotowa z odpowiednią końcówką do mieszania,
- piaskarka lub hydropiaskarka do przygotowania powierzchni betonu,
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,
- urządzenie do natrysku hydrodynamicznego,
- listwa gumowa lub aluminiowa,
- wałki, pędzle.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Sposób oczyszczania należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych zgodnie z Kartami Technicznymi. Rysy występujące w podłożu należy zainiektować.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić średnio nie mniej niż 1,5 MPa (wartość minimalna powyżej 1,0 MPa).

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże, a dla materiałów stosowanych na mokre podłoże dopuszczalne jest matowo-wilgotne podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

Podłoże betonowe pod impregnację powinno być całkowicie wysuszone. W okresie bezdeszczowym konstrukcja nie wymaga dodatkowego suszenia. Natomiast w przypadku wykonywania impregnacji w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym wskazane jest osuszenie powierzchni betonu.

#### 5.2. Nanoszenie powłok

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta odnośnie metod mieszania, nakładania i pielęgnowania powłok.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej).

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

#### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25° C (chyba, że Producent zaleca inaczej). Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz

rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### 6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM, karty techniczne i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. A także proporcji mieszania składników i czasu mieszania w trakcie robót. Sprawdzeniu podlega również zużycie materiałów i czas pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zabezpieczenia.

### 6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Wytrzymałość na odrywanie prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla konstrukcji nowo zbudowanych obiektów: średnia wartość pomiarów  $\geq 1,5$  MPa, wartość minimalna pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa.

### 6.3. Kontrola wykonanych powłok malarskich

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na  $25 \text{ m}^2$ , przy min. 5 oznaczeniach wg PN-B-01814),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Grubość powłoki powinna być równa wyspecyfikowanej z odchyleniem  $\pm 20$  %.

Wyniki powyższe powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w pkt 2.

Powłoka podlega również ocenie wizualnej pod względem połysku, barwy, zamknięcia powierzchni oraz ubytków i wad.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

## 8. Odbiór robót

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

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonu,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Podstawą odbioru robót ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie i uzgodnienie projektu zabezpieczenia powierzchniowego,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,

- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie podłoża (łącznie ze szpachlowaniem mieszankami przyjętego systemu zabezpieczeń) do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-10106	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych. Wymagania i badania.
PN-EN 1062-3	Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody
PN-EN ISO 7783:	Część 1 Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Metoda szalkowa dla swobodnych powłok Część 2 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)
PN-EN-1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, IBDiM, 2002.

“Instrukcje stosowania materiałów”



## M-13.02.02. Beton poniżej klasy B25

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu klasy poniżej B-25, w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót, których dotyczy niniejsza ST obejmuje wszystkie czynności i zasady mające na celu wykonanie podłoża z betonu B10 pod przyczółki, podpory, płyty przejściowe oraz wykonanie podwaliny 50x20 cm dla umocnienia stożków nasypów z betonu B-20.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

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

1.4.2. *Mieszanka betonowa* – mieszanina wszystkich składników, użytych do wykonania, przed związaniem betonu.

1.4.3. *Klasa betonu* – liczba odpowiadająca wytrzymałości gwarantowanej betonu (np B-10 oznacza beton

$R_b^g = 10 \text{ MPa}$ ; gdzie  $R_b^G$  – wytrzymałość gwarantowana).

1.4.4. *Zaczyn cementowy* – mieszanina cementu i wody.

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

Pozostałe określenia, podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ogólnymi podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, oraz z zaleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Uwagi ogólne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement

Do betonu klasy poniżej B25 należy stosować cement portlandzki, czystoklinkierowy, klasy 32,5.

Wymaga się, aby cement ten charakteryzował się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – 50±60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – możliwie niska do 7%,
- zawartość alkaliów – do 0,6%, a maksymalnie 0,9%, pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C_4AF + 2 \times C_3A$  nie przekraczała 20%.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (aprobatę techniczną) wraz z wynikami badań. Cement z każdej dostawy musi być poddany badaniom i spełniać wymagania zawarte w PN-EN-197-1:2002. Kontrola cementu powinna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania ,
- oznaczenie zmiany objętości ,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20% jego ciężaru. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy:

Jeśli kontrola wykaże niezgodność z normą, cement nie może być użyty do wykonania mieszanki betonowej.

#### 2.2.2. Kruszywo

##### 2.2.2.1. Warunki ogólne.

Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne, odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu

### 2.2.2.2. Kruszywo grube.

Do betonu klasy poniżej B25 należy stosować żwiry oraz grysy granitowe lub bazaltowe. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) – do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia
  - dla grysów granitowych – do 16%,
  - dla grysów bazaltowych – do 8%,
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej – do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02) – do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-76/B-06714/02 – 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 normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego” o marce nie niższej niż klasa betonu, w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto:

- reaktywność alkaliczna żwirów z cementem, określona wg PN-91/B-06714/34, nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6674-02) – do 10%.

W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny.

W składzie ziarnowym grysów i żwiru ogranicza się zawartość:

- podziarna – do 5%,
- nadziarna – do 10%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

Dostawca zobowiązany jest do przekazania dla każdej partii kruszywa świadectwa jakości, zawierającego wyniki pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej – w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

### 2.2.2.3. Kruszywo drobne.

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

Kruszywo powinno spełniać odnośnie uziarnienia wymagania podane w p. 2.1.3.

Ponadto 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,
- reaktywność alkaliczna z cementem, określona wg PN-78/B-06714/34, nie wywołująca 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 ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty receptury roboczej mieszanki betonowej.

### 2.2.2.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa.

Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji – dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 5 mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10% całego składu frakcji.

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił 35÷40%. Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił 0,5. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnianie mieszanką betonową każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

### 2.2.3. Woda

Woda zarobowa do produkcji betonu konstrukcyjnego powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Najważniejsze wymagania dla wody zarobowej:

- barwa powinna odpowiadać wodzie wodociągowej – wg PN-88/B-32250,
- zapach bez zapachu gnilnego – wg PN-88/B-32250,
- wskaźnik  $\text{pH} \geq 4$  – wg PN-88/B-32250,
- zawartość siarkowodoru do 20 mg/l – wg PN-82/C-04566/02,
- zawartość siarczków do 600 mg/l – wg PN-82/C-04566/03,
- zawartość cukrów do 500 mg/l – wg PN-76/C-04628/02,
- zawartość chlorków do 400 mg/l – wg PN-73/C-04600/00,
- twardość ogólna do 10 mval/l – wg PN-71/C-04554/02,
- sucha pozostałość do 1200 mg/l – wg PN-78/C-04541,
- obniżenie wytrzymałości zapraw na zginanie lub ściskanie nie więcej niż 10% - wg PN-88/B-32250.

Ilość wody niezbędna do mieszanki powinna być taka, aby stosunek cementowo-wodny był w przybliżeniu równy 0,50.

### 2.3. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej ustala Wykonawca i ma on obowiązek przedstawić skład do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 3 miesiące przed przystąpieniem do robót.

Wymagania co do składu mieszanki betonowej:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie,
- zawartość stosunku  $c/w \leq 2$ , czyli  $w/c \leq 0,5$ ,
- konsystencja mieszanki – nie rzadsza od plastycznej, sprawdzona aparatem Ve-Be (dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach robót),
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42%. Wykonawca wyznaczy wartość odchylenia standardowego  $\sigma$ , związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej, oraz wartość współczynnika  $\beta$ , określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu, w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej ( $R$ ) i umownej ( $R_b^u$ ) i wynikającej z nich wartości  $c/w$ . Wartości te należy wyznaczyć wg normy PN-88/B-06250.

#### 2.1.1. Recepta mieszanki betonowej

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

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

#### 2.1.2. Badanie mieszanki betonowej

Kontrola mieszanki betonowej obejmuje następujące badanie:

- urabialności i konsystencji wg PN-88/B-06250,
- porowatości czyli zawartości powietrza wg PN-88/B-06250.

Sprawdzenie mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu (projektowania recepty) i następnie przy wytwarzaniu – 2 razy w ciągu zmiany roboczej. Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250 (zawartość porów w świeżej mieszance nie powinna przekraczać 2%).

Kontroli konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonywać:

- co najmniej 2 razy w ciągu jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu (gdy mieszanki wykonywane są na terenie budowy),
- oraz dla każdej porcji mieszanki, odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy transportowana jest na teren budowy.

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

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

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku  $w/c$  ( $c/w$ ), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

### 3. Sprzęt

Sprzęt do wykonania i wbudowania betonu B10 i B20 to sprzęt służący do:

- wytworzenia mieszanki betonowej,
- wbudowania mieszanki betonowej.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w betoniarkach stacjonarnych o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Dozowanie składników mieszanki powinno odbywać się wagowo. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Sprzęt powinien być sprawny, zaakceptowany przez Inżyniera i spełniać warunki bhp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Warunki ogólne”.

### 4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wymagania szczegółowe podano w pktcie 5.1.3. niniejszej specyfikacji.

Mieszanka betonowa może być transportowana betonomieszarkami samochodowymi.

Liczbę środków transportu należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu powinien zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki o konsystencji założonej w dokumentacji projektowej i ST oraz nie powinien być dłuższy niż:

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

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Warunki wstępne

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zatwierdzeniu przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wykonania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnowania betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów, stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych, i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy badań próbnych mieszanki betonowej i materiałów, stosowanych do wytworzenia betonu.

Roboty betoniarskie muszą być wykonywane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 w obecności Inżyniera. Inżynier ma obowiązek odrzucić transport betonu lub zatrzymać betonowanie, jeśli nie dopełnione są wymagania, zawarte w niniejszej ST.

#### 5.2. Wykonanie betonu

##### 5.2.1. Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wydajności minimalnej 1000 l/h.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

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

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu. Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające dokonywania korekty składu roboczego wynoszą:

- $\pm 10\%$  – dla frakcji piaskowych 0–0,5 mm,
- $\pm 5\%$  – dla frakcji piaskowych 0–6,0 mm,
- $\pm 20\%$  – dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego.

### 5.2.2. Transport mieszanki betonowej

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

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

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeladunku..

### 5.2.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Betonowane elementy należy wykonać z betonu klasy B10 lub B20 zgodnie z dokumentacją projektową.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, wymaga to jednak zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej przygotować odpowiednie osłonięcie i podgrzewanie zabetonowanych elementów.

Wykonawca podczas betonowania ma obowiązek: zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratorium lub na zlecenie) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i niniejszą ST.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli Wykonawca musi przewidzieć badania zgodnie z aktualną normą, niniejszą ST oraz inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

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

### 5.2.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania powierzchnię betonu należy przykryć lekkimi osłonami (np. folią) wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C, po około 12 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu (przez zraszanie wodą) i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni.

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz., w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, następnie co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż +5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, ale należy go zabezpieczyć przed utratą wody.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-75/C-04630.

## 6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

### 6.1. Badanie kontrolne betonu

#### 6.1.1. Rodzaje badań

Dla betonu poniżej B25 wg PN-88/B-06250 wykonać należy badania wytrzymałości na ściskanie.

## 7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu wbudowanego.

Obmiaru robót dokonuje się po wykonaniu i wbudowaniu betonu w dany element, sprawdzając jego zgodność z dokumentacją projektową.

## 8. Odbiór

Odbiór robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” niniejszą specyfikacją, dokumentacją projektową oraz zaleceniami Inżyniera.

Podstawą odbioru robót są badania oceny jakości i zgodności z dokumentacją projektową, wykonywane zarówno w czasie realizacji, jak i po zakończeniu robót, jak i oględziny podczas dokonywania odbioru.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania jest niezgodny z wymogami, roboty nie mogą być przyjęte.

W tym przypadku Inżynier ustali sposób dalszego postępowania.

## 9. Podstawy płatności

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Płatność obejmuje:

- zaprojektowanie, produkcję i transport betonu,
- wykonanie i demontaż deskowań
- ułożenie i zagęszczenie betonu,
- wyrównanie powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- oczyszczenie terenu,
- wszelkie niezbędne badania i pomiary.

Płatność zgodnie z p. 7 na podstawie obmiaru i odbioru jakościowego robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN-197-1:2002	<i>Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.</i>
PN-86/B-06712	<i>Kruszywa mineralne do betonu.</i>
PN-76/B-06721	<i>Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.</i>
PN-78/B-06714/12	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.</i>
PN-78/B-06714/13	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.</i>
PN-78/B-06714/15	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.</i>
PN-78/B-06714/16	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.</i>
PN-78/B-06714/18	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.</i>
PN-78/B-06714/19	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią</i>
PN-78/B-06714/20	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.</i>
PN-78/B-06714/26	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.</i>
PN-78/B-06714/28	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.</i>
PN-78/B-06714/34	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.</i>
PN-78/B-06714/40	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.</i>
PN-78/B-06714/43	<i>Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.</i>
PN-88/B-32250	<i>Woda do betonu i zapraw.</i>
PN-88/B-06250	<i>Beton zwykły.</i>
PN-63/B-06251	<i>Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.</i>
PN-91/S-10042	<i>Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.</i>

### 10.2. Inne dokumenty

Aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie drogowo-mostowym zastosowanych materiałów.

## M 13.03.02. Montaż prefabrykatów betonowych sprężonych typu odwrócone „T”

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i montażu prefabrykatów betonowych sprężonych - strunobetonowych typu odwrócone „T” w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z montażem prefabrykowanych belek sprężonych typu odwrócone „T” w ustroju niosącym obiektów mostowych i obejmują:

- transport belek z miejsca zakupu u producenta na plac budowy,
- zaprojektowanie, wykonanie i późniejszy demontaż rusztowań do montażu belek
- montaż belek.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz ST M 13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

**Prefabrykat z betonu sprężonego** - element z betonu sprężonego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

**Konstrukcje z betonu sprężonego** - konstrukcje betonowe, zbrojone cięgnami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton, w celu zabezpieczenia konstrukcji przed pojawieniem się rys lub ograniczenia ich rozwarcia.

**Cięgna sprężające** - druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki (kable), ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywoływania sił sprężających.

**Konstrukcje strunobetonowe** - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów, naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie za pomocą przyczepności.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

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

#### 2.1. Belki prefabrykowane

Powinny być wykonane w Wytwórni na podstawie Dokumentacji Projektowej oraz katalogu belek prefabrykowanych belek strunobetonowych typu odwrócone „T”. Nadrzędna jest Dokumentacja Projektowa. Każda belka powinna posiadać deklarację zgodności wydaną przez Wytwórnię określającą jej parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdej belki powinna być potwierdzona w jej karcie odbioru.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (Wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcinaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środkowej belki na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

### 3. Sprzęt

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

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Wykonawca dobierając sprzęt musi wziąć pod uwagę rodzaj powierzchni placu montażowego i dróg dojazdowych.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Transport i składowanie belek

Prefabrykaty można transportować po rozformowaniu i osiągnięciu co najmniej 80% wytrzymałości projektowej jego betonu. Składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0 °C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności.

Podczas składowania należy przestrzegać następujących warunków:

- belka odwrócone „T” ma być podparta na krawędziakach drewnianych w odległości 130 cm od końców, na podporach montażowych, powinna być ustawiona w pozycji poziomej,
- niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,
- belki należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
- należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed odgięciem,
- podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszany na wystających z niego hakach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

#### 5. Wykonanie robót

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

##### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji i uzgodni z Projektantem projekt rusztowań tymczasowych do montażu belek.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać PZJ, projekt konstrukcji tymczasowych podpór i innych obiektów pomocniczych oraz projekt organizacji montażu wraz, z uzasadnieniem dobranej metody sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru, ewentualnie trawersy i położenia prefabrykatu).

##### 5.2. Roboty przygotowawcze

Do montażu przęsła za pomocą samojezdnych hydraulicznych dźwigów samochodowych należy wykonać przed przystąpieniem do montażu następujące tymczasowe obiekty pomocnicze:

- drogi dojazdowe o nawierzchni równej i utwardzonej wzdłuż całego obiektu,
- drogi montażowe wzdłuż całego obiektu,
- place montażowe pod przęsłami,
- podpory tymczasowe,
- składowiska belek (możliwie jak najbliżej jej późniejszego montażu).

##### 5.3. Montaż prefabrykatów

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według projektu organizacji montażu (pkt 5.1) opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do montażu należy ocenić stan techniczny prefabrykatu. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szklivo i oczyścić powierzchnię styku.

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na podporach tymczasowych i/lub przyczółku. Poszczególne belki należy układać w rozstawie względem siebie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Należy przestrzegać przewidzianych w Dokumentacji Technicznej tolerancji i wymiarów. Belki w przęsle należy dobierać strzałkami pionowymi i krzywiznami w płaszczyźnie poziomej.

Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed zabetonowaniem nadbetonu uszczelnić. Sposób uszczelnienia Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inżynierowi. Wykonawca może zastosować inną metodę zakrycia szczelin po uzyskaniu zgody Inżyniera, pod warunkiem uzyskania estetycznego wyglądu połączeń w spodzie płyty pomostu.

Przed przystąpieniem do betonowania nadbetonu i uszczelnień między belkami w miejscach podparć powierzchnie belek stykające się z nowym betonem, jak również powierzchnie deskowania - należy starannie zwilżyć wodą.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

##### 6.1. Badania

###### 6.1.1. Program badań

- badania w czasie budowy,
- badania dodatkowe.



### 6.1.2. Badania w czasie budowy

Badania w czasie budowy obejmują:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie montażu prefabrykatów.

### 6.1.3. Badania dodatkowe

Wykonuje się w przypadku, gdy badanie wg 6.3.2. dało wynik niezadowalający lub wątpliwy. Rodzaj badania ustala Inżynier w porozumieniu z Projektantem i Wykonawcą.

### 6.1.4. Opis badań w czasie budowy

#### 6.1.4.1. Sprawdzenie materiałów

Polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.): stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, Dokumentacją Projektową oraz katalogiem belek strunobetonowych.

#### 6.1.4.2. Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych.

Polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z projektami uzgodnionymi przez Inżyniera.

#### 6.1.4.3. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej Specyfikacji.

#### 6.1.4.4. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych

Polega na kontroli:

- ogólnego wyglądu prefabrykatu,
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

Sprawdza się:

- wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary;
- ocechowanie belki;
- zgodność parametrów belki podanych w atęcie Wytwórni z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i katalogu belek strunobetonowych typu odwrócone „T”.

Atest Wytwórni (zaświadczenie o jakości) musi zawierać:

- Datę wystawienia,
- Nazwę i adres producenta,
- Wykaz cech elementów objętych atestem:
  - między innymi należy podać charakterystykę drutu stali sprężającej (nazwę wytwórni, klasę, średnicę i wytrzymałość na rozciąganie itp.), dane dotyczące cięgien sprężających (nazwę wytwórni, numer zamówienia, oznaczenie, datę wykonania liny, wartość siły zrywającej linę itp.);
- należy podać datę rozformowania, uzyskaną siłę sprężającą, strzałkę podniesienia,
- Krótki opis przeprowadzonych badań elementów wynikami,
- Podpisy osób przeprowadzających badania,

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazanie kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w Wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać poniżej podanych odchyłek. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań ST.M.13.01.00. Pustki, raki i wykruszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w PN-S-10042 i PN-S-10040 dla elementów żelbetowych. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone. Wytrzymałość betonu w prefabrykacie powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu. Beton prefabrykatów musi spełniać wymagania ST.M.13.01.00.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być zgodne z podanymi wartościami (pomiar przy odbiorze prefabrykatu):

- +0,5% i -0,2% w odniesieniu do wysokości dźwigara, lecz nie więcej niż 5 mm,
- +0,4% i -0,2% w odniesieniu do szerokości dźwigara, lecz nie więcej niż 3 mm,
- odchylenie od prostoliniowości dźwigara w płaszczyźnie pionowej może wynosić w górę 0,08% (lecz nie więcej niż 20 mm) i 0% w dół,
- odchylenie od prostoliniowości dźwigara w płaszczyźnie poziomej może wynosić  $\pm 0,1\%$  długości dźwigara, lecz nie więcej niż 20mm dla belki „odwrócone” T i 10 mm dla „deski”.

#### 6.1.4.5. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

Należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z Projektem organizacji montażu (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera).

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na tymczasowych podporach pośrednich. Należy sprawdzić stabilność i rozstaw ustawionych belek.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia belek w stosunku do Dokumentacji Projektowej:

- przesunięcie elementu w pionie w przęśle  $\pm 15$  mm
- przesunięcie elementu w pionie na podporze  $\pm 10$  mm
- przesunięcie elementu w poziomie  $\pm 10$  mm

Różnice strzałek krzywizny dźwigarów głównych, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

Należy sprawdzić czy wierzch płytek zakrywających szczeliny między dźwigarami i związane z nimi uszczelnienia nie wystają ponad górne powierzchnie prefabrykatów więcej niż o 4 mm - mierząc łąką między belkami podpierającymi płytki. Ewentualną wadę należy usunąć przed przystąpieniem do montażu zbrojenia.

## 6.2. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z niniejszą ST.

W szczególności należy ustalić:

- czy stwierdzenie odchyłki od Dokumentacji Projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST. Roboty wykonane niezgodnie z ST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka belki strunobetonowej typu zgodnego z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

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

Należy dokonać:

- a) oceny zgodności informacji zawartych w Atestach Wytwórni z Dokumentacją Projektową i katalogiem belek strunobetonowych typu „odwrócone” T.
- b) pomiaru strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i zabetonowania płyty pomostu,
- c) sprawdzenia wymiarów geometrycznych belek,
- d) sprawdzenia warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- e) sprawdzenia konstrukcji podpór tymczasowych i obiektów pomocniczych,
- f) odbioru montażu belek,

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- transport na budowę i składowanie,
- zaprojektowanie, wykonanie i rozbiórkę tymczasowych obiektów pomocniczych,
- montaż w ustroju niosącym,
- zakrycie i uszczelnienie styków belek w przęśle,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- likwidację skutków montażu i rekultywację terenu,
- koszt badań,
- koszt opracowania Projekt Organizacji i Harmonogram Robót,
- koszt opracowania niezbędnych projektów,
- konieczne roboty towarzyszące.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-B-06250     Beton zwykły

PN-S-10042     Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

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

### **10.2. Inne dokumenty**

#### **Katalog belek producenta.**

Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.

WP-D.DP 31     „Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego”  
Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967 r.

## M-15.00.00. IZOLACJE

### M-15.01.02. Izolacja bitumiczna wykonywana na zimno, o grubości poniżej 5 mm.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej (ST)

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwilgociowej składającej się z warstwy gruntującej i dwóch warstw roztworu asfaltowego na powierzchniach stykających się z gruntem oraz zalewek bitumicznych na gorąco: szczelin przy krawężnikach i dylatacjach, szczelin w kapach pod barieroporęcze.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Roztwór asfaltowy do gruntowania* – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do gruntowania podłoży betonowych, ceramicznych itp. oraz jako samodzielna izolacja przeciwwilgociowa, konsystencja R – rzadka.

1.4.2. *Lepik asfaltowy stosowany na zimno* – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do wykonywania izolacji papowych i powłokowych, konsystencja: półpłynna, półgęsta, gęsta.

1.4.3. *Izolacja przeciwwilgociowa* – stosowana do zabezpieczania elementów budowli przed działaniem wody nie wywierającej ciśnienia hydrostatycznego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### 2. Materiały

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

##### 2.1. Płynna masa asfaltowa

Płynną masę asfaltową do gruntowania betonu rozprawdza się na zimno, w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Konsystencja rzadka. Materiał jest łatwopalny. Zużycie materiału 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup>.

##### 2.2. Masa asfaltowa

Masa asfaltowa do izolacji wodoszczelnych o konsystencji gęstej jest rozprawdzana w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Zużycie materiału 1,5÷2,0 kg/m<sup>2</sup>.

##### 2.3. Masa zalewowa

Masa zalewowa (np. TL BORNIT) powinna być produkowana z asfaltu modyfikowanego polimerami, z mineralnymi substancjami wypełniającymi i dodatkami organicznymi i stosowana na gorąco. Jest to materiał uszczelniający szczeliny w nawierzchniach betonowych i asfaltowych.

Masa zalewowa ma być:

- odporna na działanie temperatur ujemnych, na działanie roztworów soli mineralnych, kwasów i zasad nieorganicznych,
- posiadać właściwości rozciągania się i kurczenia pod wpływem zmian temperatury,
- wykazywać odporność na działanie mechaniczne i na starzenie się w warunkach eksploatacji,
- wykazywać niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

#### 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania izolacji powłokowej z dwóch warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są:

- szrotki dekarские,
- szpachla stalowa lub drewniana,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolejowym.

#### 4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom, zawartym w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Warunek wstępny

Wymagania ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Powłokową izolację przeciwwilgociową zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać z trzech warstw roztworu asfaltowego na zimno:

- pierwsza warstwa gruntująca
- druga warstwa – roztwór asfaltowy rzadki,
- trzecia warstwa – roztwór asfaltowy gęsty.

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji powłokowej należy sprawdzić i przygotować do izolowania podłoże betonowe. Wymagania i sposób przygotowania podłoża betonowego podano w ST M-15.02.01 pkt 5.4. Roboty należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Na zagruntowanej powierzchni przy pomocy szpachli stalowej lub drewnianej należy cienkimi warstwami nakładać masę o konsystencji rzadkiej i gęstej.

Przy wykonywaniu izolacji powłokowej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i bezpieczeństwa przeciwpożarowego z uwagi na łatwopalność stosowanych materiałów.

Zalewki bitumiczne należy wykonać z mas zalewowych produkowanych z asfaltu modyfikowanego polimerami z mineralnymi substancjami wypełniającymi i stosowanych na gorąco. Szczeliny przy krawężnikach ~2x4 cm, przy dylatacjach ~2x4 cm, i w kapach ~1x6 cm powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, a następnie wypełnione masą zalewową w całości. Należy przestrzegać zaleceń producenta masy zalewowej.

## 6. Kontrola jakości

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

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Kontroli podlega każda warstwa wykonanej izolacji przeciwwilgociowej. Warunkiem wykonania drugiej i trzeciej warstwy jest dokonanie przez Inżyniera odbioru jakościowego warstwy gruntującej.

## 7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> zaizolowanej trzykrotnie powierzchni, oraz 1 mb zalewki bitumicznej na gorąco i odnosi się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową, ST i ustaleniami Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- atestów i świadectw dopuszczenia materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej,
- oczyszczenia szczelin do zalewki

Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu:

- protokółów odbioru robót zanikających,
- atestów stosowanych materiałów izolacyjnych.

## 9. Warunki płatności

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

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru wg p. 7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót. Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,
- wykonanie trzywarstwowej izolacji przeciwwilgociowej,
- oczyszczenie szczelin i wykonanie zalewek bitumicznych na gorąco
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań.

## 10. Przepisy związane

PN-74/B-24622 *Roztwór asfaltowy do gruntowania.*

PN-74/B-24620 *Lepik asfaltowy.*

## M-15.02.01. Papy asfaltowe na tkaninach lub foliach grubości większej lub równej 5mm termozgrzewalne.

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej o grubości  $\geq 0,5\text{cm}$  w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres robót objętych ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze izolacji płyty konstrukcji nośnej mostu, płyt przejściowych, dodatkowe warstwy papy na włókninie pod krawężnikami, na przyczółkach i płytach przejściowych oraz przekładki z dwóch warstw papy asfaltowej na włókninie pod płytami przejściowymi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

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

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

#### 2.1. Dane ogólne

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM) oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj 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. Wymagania dotyczące materiałów

##### 2.2.1. Papa termozgrzewalna

Arkusze papy powinny mieć równomiernie rozłożoną powłokę, posypkę i równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce.

Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg
1	Długość arkusz	cm	$L \pm 1,5\%L^{1)}$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 1,5\%S^{2)}$	PN-B-04615
3	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02

5	Giętkość, na wałku średnicy $\phi 30\text{mm}$	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -15$	PN-B-04615
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7	Nasiakliwość	% (m/m)	$\leq 1$	PN-B-04615
8	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 500$ $\geq 500$	PN-B-04615
9	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 30$ $\geq 30$	PN-B-04615
10	Siła zrywająca przy rozdieraniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 150$ $\geq 150$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>3)</sup> metodą „pull-off”  metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ $\leq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06 Nr PB-TM-022
12	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji	MPa	$\geq 0,5$	Procedura badawcza IBDiM
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 100$	PN-B-04615
Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 110$	PN-EN 1427
15	Temperatura łamliwości według Fraassa	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -22$	PN-C-04130

L – długość arkusza papy wg producenta

S – szerokość arkusza papy wg producenta

Oznaczenie należy wykonać w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltobetonu ( $190-200^{\circ}\text{C}$ )

### 2.2.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący.

Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	$\leq 12$	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.

Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze $20^{\circ}\text{C}$	min.	$\geq 20$	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	$\text{g}/\text{cm}^3$	$\rho \pm 5\% \rho$ <sup>1)</sup>	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$ <sup>2)</sup>	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	$^{\circ}\text{Sh D}$	$\geq 80$	PN-C-04238

5	Przyczepność do podłoża betonowego – po utwardzeniu żywicy – po badaniu mrozoodporności f150	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	≥ 3,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

$\rho$  - gęstość określona przez producenta

$\eta$  - lepkość określona przez producenta

nie dotyczą żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości  $\leq 1,5$  mm

#### 2.4. Papa asfaltowa na włókninie

Papa asfaltowa na włókninie powszechnego użytku.

#### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

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

##### 3.1. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolejowym - do oczyszczania podłoża
- szczotki, wałki, pistolety – do nakładania środka gruntującego
- palniki na propan/butan wielodyszowe z urządzeniem do odwijania izolacji w czasie zgrzewania,
- wałki do dociskania izolacji świeżo zgrzanej.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.

##### 4.1. Transport arkuszy papy

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm.

Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta, oznaczenie
- datę produkcji i numer partii
- wymiary arkuszy papy
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobata Technicznej

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

##### 4.2. Transport środka gruntującego

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

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

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

- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobata Technicznej IBDiM
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)
- napis „Ostrożnie z ogniem”



## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

### 5.1. Warunki układania izolacji

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

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

### 5.2. Podłoże pod izolację

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, czas oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można ocenić zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „*In-situ*” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Podłoże pod izolację powinno być równe, gładkie, czyste i suche oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z Dokumentacją Projektową. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3,0 mm lub wgłębienia do 5,0 mm, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki. Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych, złuszczeń, mlecza cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Mleczko cementowe z powierzchni należy usunąć przez groszkowanie, śrutowanie lub piaskowanie. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez odpylenie sprężonym powietrzem lub odkurzacami przemysłowymi. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione masami PC, PCC lub zaprawami niskoskurczowymi. Ewentualne rysy skurczowe w betonie ujawnione po usunięciu mlecza cementowego należy oczyścić i uszczelnić żywicami epoksydowymi. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie badana metodą "pull-off" powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Przygotowanie podłoża podlega sprawdzeniu i odbiorowi z wpisem do dziennika budowy.

### 5.3. Gruntowanie podłoża

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie oczyścić i odpylić.. Nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na metr kwadratowy powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lekka, a primer nie brudzi ręki).

#### Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości ok. 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup>). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym(0,4 – 0,7mm) w ilości ok. 1kg na metr kwadratowy.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą "pull-off" powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

#### 5.4. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić co najmniej 15 cm, chyba że producent poda inaczej.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie zgrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza co najmniej 2,0cm na całej długości podgrzewanej rolki. Należy szczególnie starannie zgrzać izolację z podłożem w miejscach wywinieć papy, wokół wpustów i sączków odwadniających. Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimy nie przykryta nawierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Po ułożonej izolacji nie dopuszcza się ruchu technologicznego budowy i transportu materiałów. Przyczepność izolacji do podłoża badana metodą "pull-off" powinna być większa niż 0,4 MPa.

#### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

##### 6.1. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy
- Sprawdzenie równości powierzchni podłoża oraz wytrzymałości na odrywanie
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy .
- Kontrola jakości ułożonej izolacji i przyczepności do podłoża.

##### 6.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym ST, wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie odnośnych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łąty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt 5.3 niniejszej ST .

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego Ø50mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814. Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt 5.2 niniejszej ST .

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszej ST .

##### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera. Następnie należy naprawić uszkodzona izolację, wg zaleceń Inżyniera.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie

wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### **6.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w pkt 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. W przypadku, gdyby choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" p. 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni, warstw dodatkowych i przekładek.

### **8. Odbiór robót**

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

#### **8.1. Odbiór izolacji**

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych
- protokoły odbiorów częściowych
- aprobaty techniczne,
- deklaracje zgodności z Polską Normą
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów
- zapisy w Dzienniku Budowy

### **9. Podstawa płatności**

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

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Ceny jednostkowa obejmuje:

- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie badań i pomiarów.
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-C-89085.06	Żywicze epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

**10.2. Inne dokumenty**

“Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych”, IBDiM, Warszawa, 1986

Moczko A., Rajski O, Tłuchowski J, Wyszowski A: Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „*In-situ*” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. GDDP, Warszawa, 1998r.

Procedury badawcze IBDiM.

## **M-16.00.00. ODWODNIENIE**

### **M.16.01.01.Wpusty**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia jezdni w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

##### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu odwodnienia jezdni poprzez wbudowanie żeliwnych wpustów odwadniających na obiektach mostowych.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

#### **2. Materiały**

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

##### **2.1. Wpust ściekowy**

Przewidziano wpusty typu powierzchniowego, pojedyncze, proste odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji. Wpusty należy wykonać z żeliwa szarego.

#### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

#### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

#### **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

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

Montaż wpustów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

##### **5.1. Osadzenie wpustów**

Wpusty należy osadzać w żelbetowej płycie pomostu na rzędnej wg Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem rzędnych podniesień wykonawczych jak dla płyty. Rozstaw wpustów wg Dokumentacji Projektowej.

Montaż elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wpusty należy osadzać na rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej z tolerancją  $\pm 3\text{mm}$ . Sposób osadzania elementów w betonie wg instrukcji producenta. Tolerancja lokalizacji w rzucie poziomym powinna być  $\pm 1,0\text{ cm}$ .

Izolację płyty pomostu należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu. Do wpustu należy podłączyć drenaż odwodnienia powierzchni izolacji

#### **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

##### **6.1. Badania prowadzone podczas kontroli Robót**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu, prawidłowości osadzenia elementów,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia.

#### **6.1.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### **6.1.2. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie świadectw jakości producenta lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz normami przedmiotowymi.

#### **6.1.3. Sprawdzenie wpustów**

Sprawdzenie wpustów polega na porównaniu ich konstrukcji z Dokumentacją Projektową oraz niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej, oględzin zewnętrznych oraz próby wodnej poprzez wylanie wody na jezdnię.

#### **6.1.4. Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia**

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

### **7. Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) osadzonego wpustu, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

### **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

#### **8.1. Odbiory częściowe**

Odbiorom częściowym podlegają:

- elementy składowe odwodnienia,
- prawidłowość osadzenia elementów wpustu,
- szczelność warstw wokół wpustów.

#### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia sprawdzona wg punktu 6 niniejszej ST. Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość Robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu należy poprawić wykonane Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

### **9. Podstawa płatności**

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

#### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa osadzenia wpustów obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie kompletów wpustów na budowę,
- przygotowanie do montażu, montaż wpustu z wykonaniem obsypki filtracyjnej wg KDM GDDKiA wraz z uszczelnieniem masą zalewową i uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie badań i pomiarów.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

PN-H-83101 Żeliwo szare. Klasyfikacja.  
PN-H-74002 Żeliwne rury kanalizacyjne.

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

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.  
Instrukcja Producenta.

## M.16.01.02. Kolektor odwadniający

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kolektora z rur kanalizacyjnych odprowadzających wodę w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odprowadzenia wody z obiektów mostowych przy pomocy kolektora z tworzywa wysokociśnieniowego oraz pionowych rur spustowych. Średnice rur zgodnie z Dokumentacją Projektową, której wykonanie i uzgodnienie z Projektantem należy do Wykonawcy robót.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

#### 2.1. Rury i kształtki

Należy stosować rury oraz łączniki i kształtki wykonane z żywicy poliestrowych lub HD-PE. Sztywność obwodowa rur 10 000 N/m<sup>2</sup>.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych.

Odwodnieniowy system rurowy musi przewidywać możliwość bocznych włączeń wpustów mostowych oraz sączków za pomocą kształtek lub trójników. W miejscach połączeń odcinków pionowych z poziomymi należy zastosować czyszczaki. W rejonie dylatacji ustroju niosącego należy zabezpieczyć możliwość prawidłowej pracy kolektora poprzez zastosowanie kompensatorów.

Rury kolektora i podejść, kształtki, łączniki, uszczelki powinny należeć do jednego systemu, dla którego Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną.

Mocowanie kolektora do ustroju niosącego poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu. W/w konstrukcje powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości powłoki co najmniej 85 µm z doszczelnieniem powłokami malarskimi ( np. epoksydowo-poliuretanową).

Z estetycznych względów przewiduje się zastosowanie rur barwionych w dostosowaniu do kolorystyki obiektu. Kolor rur należy uzgodnić z Inżynierem.

### 3. Sprzęt

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

### 4. Transport

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

#### 4.1. Transport rur

Rury powinny być transportowane w opakowaniu producenta (np. pojemniki siatkowe, palety z nadstawkami, wiązki itp.). Na czas transportu rury należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

#### 4.2. Składowanie materiałów

Rury kanalizacyjne powinny być przechowywane warstwami w stosach do wysokości 1,5 m. Kształtki należy przechowywać na paletach z nadstawkami lub w pojemnikach siatkowych.

### 5. Wykonanie robót

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

Montaż rur kolektora winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wykonawca dostarczy projekt wykonawczy odwodnienia wraz z jego mocowaniem do konstrukcji.

### 5.1. Projekt wykonawczy odwodnienia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu wykonawczego odwodnienia, zawierającego:

- rysunki robocze
- projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inżyniera i uzgodnienia z Projektantem.

#### 5.1.1. Rysunki robocze

W projekcie wykonawczym należy rozwiązać w szczególności następujące zagadnienia:

- szczegółowe opracowanie sposobu łączenia rur,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych mocujących rury wraz z ich kotwieniem do konstrukcji,
- dobór zabezpieczenia antykorozyjnego dla elementów stalowych

#### 5.1.2. Projekt organizacji robót

W projekcie tym należy rozwiązać następujące zagadnienie:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu w trakcie prowadzenia robót.

### 5.2. Montaż i zamocowanie kolektora z rur

Trasa rur kolektora powinna być zgodna z Dokumentacją projektową. Rury kolektora należy instalować zgodnie z projektem wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę. Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z podejściem do kolektora winno zapewniać pełną szczelność, tak aby uniemożliwić spływ wody obok rury i zamakanie betonowej konstrukcji nośnej.

Mocowanie kolektora do ustroju niosącego poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu. Przy określaniu rozstawu konstrukcji wieszakowych lub wsporczych należy brać pod uwagę:

- średnicę rur,
- zakres temperatur pracy kolektora
- konstrukcję obiektu.

W rurach powinny znajdować się czyszczaki, osadniki i kompensatory. Ich rozmieszczenie będzie określone w projekcie odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Badania prowadzone podczas kontroli robót

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnień rur.

#### 6.1.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### 6.1.2. Sprawdzenie materiałów

Polega na sprawdzeniu średnicy rur i sztywności nominalnej rur na podstawie Aprobaty Technicznej. Należy również sprawdzić, czy dostarczone rury kolektora i podejść, kształtki, łączniki, uszczelki należą do jednego systemu.

#### 6.1.3. Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienie rur

Sprawdzenie prawidłowości zamocowań i uszczelnienia rur obejmuje kontrolę trwałości mocowania rur do konstrukcji, prawidłowości połączeń rur wg wymogów niniejszej ST oraz drożność systemu odwodnienia.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych lub przeprowadzonej próby wodnej.

Sprawdzenie rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji i prawidłowości połączeń wg niniejszej Specyfikacji oraz drożność rur. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odwadniających czy sączków. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni woda nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego, nie zagraża konstrukcji obiektu.

#### 6.1.4. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych elementów mocujących

Sprawdza się wizualnie wygląd zewnętrzny powłoki zgodnie z PN-C-81515 oraz jej przyczepność do podłoża zgodnie z PN-C-81531 oraz na podstawie świadectw jakości producenta.



**7. Obmiar robót****7. Obmiar robót**

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

**7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) kolektora na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

**8. Odbiór robót**

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom częściowym w trakcie prowadzenia robót.

Jeżeli badania wymienione w pkt. 6 dadzą dodatni wynik, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

**9. Podstawa płatności**

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

**9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania i zamocowania rur kolektora obejmuje:

- wykonanie kompleksowego projektu wykonawczego odwodnienia
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zapewnienie wymaganej kolorystyki rur w uzgodnieniu z Inżynierem
- przygotowanie do montażu,
- wyposażenie kolektora w czyszczaki, osadniki i kompensatory;
- montaż kolektora wraz z rurami łączącymi z wpustami mostowymi oraz z uszczelnieniem połączeń rur,
- mocowanie rur do konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów do podwieszenia rur,
- wykonanie próby wodnej,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie badań i pomiarów.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

PN-H-83101	Żeliwo szare. Gatunki.
PN-H-84020	Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek
PN-N-03021	Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza wg oceny alternatywnej. Plany badania.
BN-82/H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne.

**10.2. Inne dokumenty**

Zalecenia dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych obiektów mostowych, IBDiM 1998r  
Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

### M.16.01.03. Drenaż i sączki odwadniające izolację

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenażu i sączków odwadniających izolację konstrukcji nośnej w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu sączków i drenażu odwadniającego izolację konstrukcji nośnej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

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

#### 2. Materiały

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

##### 2.1. Rodzaje materiałów

Zastosowano sączki z tworzywa sztucznego z 35-cio procentową zawartością włókna szklanego, odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do ~ 240°C.

Elementy sączka:

- rura PCV Ø 50/3 wg PN-C-89205,
- kołnierz z tworzywa o promieniu 100 mm,
- sitko z tworzywa o promieniu 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm,
- grys bazaltowy 4÷6 mm otoczony kompozycją epoksydową
- geowłóknina przesywana 7/14/310 pokrywająca grys.

Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego:

- grys bazaltowy 4-16 mm wg PN-B-11112 otoczony kompozycją epoksydową
- geowłóknina przesywana 7/14/310
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy LATERBIT Bg do przyklejania punktowego pasków geowłókniny (Świadectwo Dopuszczenia nr 349/94)
- kompozycja epoksydowa wykonana z następujących składników: Epidian 5, Akfanil 50, alkohol benzynowy, cement sypki

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Aprobaty Techniczne.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki ST oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

##### 2.2. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic oraz dreny należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Sączki PCV powinny być składowane w kompletach w opakowaniach producenta.

#### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów oraz zgodnie z zaleceniami producentów.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Montaż sączków odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

### 5.1. Wykonanie odwodnienia izolacji

#### Sączki

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki były usytuowane dokładnie w osi ścieku i w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty ( ok. 0,5 cm ). Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rury spustowej, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy wprowadzić na górną powierzchnię kołnierza sączka, aby woda z izolacji wpływała do sączka. Przed wykonaniem warstwy nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem. Sączki należy połączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien umożliwiać wypływ wody na jezdnie pod obiektami lub do rzeki.

Do odprowadzenia wody z izolacji pomiędzy sączkami należy wykonać drenaż podłużny.

#### Drenaż z geowłókniny i grysu

Drenaż wykonywany jest z kilku warstw paska geowłókniny kapilarnej przesywanej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przesywania, aby ułatwić podciąganie przez nią wody. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż rowka (załamania odwrotnych spadków poprzecznych płyty pomostu) należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem, a końce doprowadzić do sączków. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z gryśów bazaltowych otoczonych kompozycją epoksydową. Szerokość drenu około 70 mm, grub. max 15 mm.

Kompozycją epoksydową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15% masy kruszywa.

Przed ułożeniem betonu asfaltowego włókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność drenazu.

Poza drenażem podłużnym ułożonym w ścieku przykrawężnikowym płyty, należy bezwzględnie wykonać drenaż poprzeczny odcinający wzdłuż dylatacji z odprowadzeniem kapilarnym do ostatniego wpustu lub sączka.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### 6.1. Badania prowadzone podczas kontroli Robót

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie wywinięcia izolacji na kołnierzach sączków i jej prawidłowe zgrzanie
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenaży odwadniających izolację
- sprawdzenie włączenia sączków do kolektora,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

### 6.2. Badania techniczne

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego Robót.

### 6.3. Opis badań

#### 6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### 6.3.2. Sprawdzenie sączków odwadniających

Sprawdzenie odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu. Sprawdzić czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

### 6.4. Zgodność wykonanych Robót z wymaganiami

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość Robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) sączka oraz 1 m (metr) długości drenazu.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie świadectw jakości materiałów, wyniku pomiarów, badań i oceny wizualnej.

### 8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji sączków i drenażu podłużnego,
- prawidłowość osadzenia sączków i wywinięcia izolacji,
- prawidłowość wykonania drenażu podłużnego, odcinającego przy dylatacjach
- prawidłowość zabezpieczenia drenaży przed dewastacją rozścielaczem i samochodami w czasie układania warstwy wiążącej.

### 8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia izolacji.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania sączka obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i montaż sączków zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z ich włączeniem do kolektora,
- wywinięcie i prawidłowe zgrzanie izolacji na kołnierzu sączka,
- wypełnienie sitka na kołnierzu sączka grysem,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

Cena jednostkowa wykonania drenaży podłużnych i odcinających dylatacji obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie drenów wzdłuż linii przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- przymocowanie drenów do izolacji,
- podłączenie drenów podłużnych do sączków i wpustów,
- wykonanie drenów poprzecznych wraz z ich włączeniem do drenów podłużnych,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-11112

Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

PN-C-89205

Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

## M.17.00.00. ŁOŻYSKA

### M.17.01.02. Łożyska elastomerowe

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące ustawienia łożysk elastomerowych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu łożysk elastomerowych na obiektach mostowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

**Łożysko** – konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

**Łożysko stałe (nieprzesuwne)** – łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia

**Łożysko ruchome (przesuwne)** – łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach

**Łożysko elastomerowe** – łożysko odkształcalne wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów, uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

#### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

Można stosować tylko materiały, dla których wydano Aprobata Techniczną.

##### 2.1. Rodzaje materiałów

Należy stosować łożyska elastomerowe z blachami dociskowymi według dokumentacji projektowej.

Łożyska powinny być zbrojone wkładkami stalowymi. Warstwy elastomeru powinny być zwulkanizowane z wkładkami stalowymi, które z każdej strony powinny być otoczone warstwą elastomeru w celu zapobieżeniu korozji.

Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. Inżynier zaakceptuje wybór łożysk w formie pisemnej na podstawie przedstawionych przez producenta łożysk Aprobata Technicznych.

##### 2.1.1. Wymagania dla elastomeru

Elastomer powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych, ozonu i starzenie.

Wymagania dla elastomeru:

- twardość  $60 \pm 5$  wg Shore'a, zgodnie z PN-C-04238
- wytrzymałość na rozciąganie min.  $19 \text{ N/mm}^2$ , zgodnie z DIN 53504
- wydłużenie przy zerwaniu 450% , zgodnie z DIN 53504
- Moduł odkształcenia postaciowego  $G = (0,9 \pm 0,15) \text{ N/mm}^2$

Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur ( $-35 \div +50$ ) °C.

Moduł odkształcenia postaciowego G elastomeru, zmierzony metodą opisaną w PN-C-04210, nie powinien ulegać zmianom większym niż  $\pm 15\%$  wartości przyjętej w Dokumentacji Projektowej.

##### 2.1.2. Wkładki stalowe

Wkładki stalowe powinny być wykonane ze stali St 50.2 i/lub St 52.3, wg DIN 17100 lub innej o takich samych lub lepszych parametrach. Wydłużenie stali powinno wynosić  $a_5 \geq 18\%$ . Minimalna grubość tych blach powinna wynosić 2mm. Blachy zewnętrzne uzbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie  $a_5 \geq 18\%$ . Jeżeli warstwy zewnętrzne elastomeru mają grubość  $\leq 8 \text{ mm}$ , to minimalna grubość blach zewnętrznych wynosi 15 mm, a w przypadku warstw grubszych  $> 20 \text{ mm}$ .

##### 2.1.3. Pozostałe wymagania dla łożysk

Pozostałe wymagania dla łożysk wg PN-S-10060.

### 3. Sprzęt

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### 4. Transport

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

Łożyska powinny być przewożone w miejsce wbudowania w oryginalnych opakowaniach Producenta. Podczas transportu, przenoszenia i składowania łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, ciepłem, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera.

### 5. Wykonanie robót

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

Wykonawca przygotowuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram wbudowywania łożysk oraz projekt organizacji montażu łożysk.

#### 5.1. Ustawienie łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami normy PN-S-10060, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Pierwsze łożysko powinno być ustawiane w obecności przedstawiciela producenta łożysk.

Łożyska powinny być ustawiane w poziomie z zachowaniem tolerancji podanych poniżej.

Łożyska powinny być ustawione na obiekcie, gdy temperatura otoczenia wynosi  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Podczas betonowania powierzchnie ciosów powinny być wyrównane, tak aby nie odbiegały od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,1%.

Projekt montażu łożysk powinien określać sposób montażu łożysk po możliwie najniższych kosztach.

W celu osadzenia łożysk należy wywiercić w ciosach podłożyskowych otwory (przy zastosowaniu szablonu firmowego), a następnie należy wkleić w otwory trzpienie przy użyciu żywicy epoksydowej. Po osiągnięciu przez żywicę wymaganej wytrzymałości należy nałożyć na trzpienie łożysko. Możliwy jest inny sposób montażu łożysk, o ile jest on zalecany przez Producenta, uzyska zgodę Inżyniera i umożliwi w przyszłości wymianę łożyska.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### 6.1. Kontrola łożyska

Kontrola łożysk powinna nastąpić na podstawie Aprobat Technicznych i atestów przedstawionych przez Producenta łożysk. Certyfikaty powinny podawać charakterystykę łożysk, materiałów z których zostały wykonane i wyniki badań materiałów i całych łożysk przeprowadzonych przez Producenta.

Tolerancja wymiarów liniowych w stosunku do wymiarów projektowanych wynosi  $+4\text{ mm}$ ,  $-2\text{ mm}$ .

Tolerancja wysokości łożyska w stosunku do wymiarów projektowanych wynosi  $\pm 2\text{ mm}$ .

#### 6.2. Badanie ustawienia łożysk

**Tolerancja położenia osi łożyska w stosunku do projektowanego wynosi  $\pm 3\text{ mm}$ .**

Tolerancja pochylenia łożyska wynosi 1:200 w dowolnym kierunku.

Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać  $\pm 5\text{ mm}$ .

### 7. Obmiar robót

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

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wbudowanego łożyska o określonej nośności.

### 8. Odbiór robót

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

Odbiór robót dokonuje się protokolarnie na podstawie: świadectw jakości przedstawionych przez Producenta oraz świadectw poprawności montażu przedstawionych przez Wykonawcę montażu, wymaganych badań materiałów i elementów, pomiarów geodezyjnych i na podstawie oceny wizualnej. Do materiałów odbiorowych i do dziennika budowy należy dołączyć szkic inwentaryzacyjny z rozmieszczenia łożysk na podporach z opisem ich parametrów i identyfikacją numerów.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. 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 ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. wmontowania łożyska o określonej nośności obejmuje:

- opracowanie harmonogramu wbudowywania łożysk oraz projektu montażu łożysk,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na budowę łożysk, niezbędnych materiałów i elementów,
- zmontowanie i zdemontowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie ciosów podłożyskowych,
- wykonanie polewek z zaprawy niskoskurczowej
- ustawienie i rektyfikacja łożysk,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S-10060      Obiekty mostowe. Łożyska. wymagania i metody badań.

### 10.2. Inne

"Wytyczne stosowania łożysk elastomerowych w mostach", IBDiM, Zeszyt 26, Warszawa 1988.

"Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych" - IBDiM, Zeszyty 43, 1994.

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

## M-18.00.00. DYLATACJE

### M.18.01.01. Urządzenia dylatacyjne szczelne modułowe

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zainstalowaniem modułowych urządzeń dylatacyjnych w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu, instalowaniu i odbiorze urządzeń dylatacyjnych modułowych o przesuwie jak w Dokumentacji Projektowej na całej szerokości płyty konstrukcji nośnej i kap pod barieroporęczce.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt .4.

**Modułowe urządzenie dylatacyjne** – stanowią mechanizmy geometrycznie wewnątrz zmiennie, odkształcające się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujące jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

**Przerwy dylatacyjne** - przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" 1.5.

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

Wykonawca robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi posiadać uprawnienia wydane przez producenta do wykonywania tych robót.

#### 2. Materiały

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

##### 2.1. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w PN-H-84023/06, w ST M.12.00.00.

##### 2.2. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w ST M.13.01.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

##### 2.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki a w szczególności:

- muszą zapewniać wymagany przesuw,
- stalowe profile dylatacyjne powinny być wykonane w technologii pozwalającej na uniknięcie spoin podłużnych w obrębie szczeliny do mocowania wkładki elastomerowej,
- urządzenia dylatacyjne powinny być standartowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej,
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją; elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych - powłok metalizacyjno-malarskich.

Producent urządzenia dylatacyjnego uzgodni ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego z Inżynierem.

Niezależnie od spełnienia powyższych warunków urządzenie dylatacyjne musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 3. Sprzęt

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Sprzęt pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzgodnieniu z Inżynierem.



#### 4. Transport

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

##### 4.1. Stal zbrojeniowa

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt 4 ST M.12.01.00.

##### 4.2. Beton

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt 4 ST M.13.01.00.

##### 4.3. Urządzenia dylatacyjne

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez Wytwórcę lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

Wybór producenta urządzenia podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt urządzenia dylatacyjnego, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzeń dylatacyjnych.

##### 5.1. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektów mostowych dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne wysokościowe niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość mostu.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać :

- opis techniczny i technologiczny wykonania i montażu urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i poprzeczne (ewentualnie rzut z góry) urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodników, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- wymagany kształt w planie i wymiary przerwy dylatacyjnej, wnęk dylatacyjnych,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- sposób zakończenia izolacji przy profilach,
- projekt zabezpieczenia antykorozyjnego,
- dane techniczne odnośnie stali i spoin oraz rozwarcia profili w dostosowaniu do temperatury montażu.

**Uwaga :** Projekt urządzenia dylatacyjnego, a zwłaszcza rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących należy uzgodnić z Projektantem.

Do projektu urządzenia Wykonawca dołączy PZJ robót na montażu a także projekt organizacji i harmonogramy robót.

##### 5.2. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

##### 5.3. Transport urządzeń dylatacyjnych

Transportem urządzeń dylatacyjnych zajmie się Wytwórca dylatacji lub Wykonawca robót związanych z montażem urządzeń dylatacyjnych. Dylatacje należy transportować zablokowane w fabrycznym opakowaniu.

##### 5.4. Przygotowanie przerw dylatacyjnych

Przygotowanie przerw dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkami w rejonie dylatacji,
- oczyszczenie z betonu i elementów korozji prętów kotwiących wystających z płyty oraz skucie mleczka i nierówności betonu we wnękach,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia w projekcie w porozumieniu z Biurem Projektowym opracowującym Techniczną Dokumentację Projektową dla obiektu.
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia.

##### 5.5. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez firmę autoryzowaną przez producenta urządzenia lub wykonawcę pod ścisłym nadzorem przedstawiciela producenta i obejmują w szczególności:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,

- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego po całkowitej obustronnej stabilizacji profili,
- zabetonowanie wnęk zakotwień,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego od strony napływu,
- wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- montaż blach osłonowych gzymsów, ewentualnie chodników.

**Uwaga :** Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w Wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Ewentualne rozblokowanie dylatacji w warunkach budowy, dopuszcza się tylko warunkowo, przez przedstawicieli producenta z należytą ostrożnością przed zdeformowaniem urządzenia.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Wymagania dla szczelnego przykrycia dylatacyjnego

Wymagania jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego przykrycia dylatacyjnego:

- gwarantować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesuwów, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez projekt czasu,
- gwarantować szczelność dla wody,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach.

### 6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola robót prowadzonych przy zabezpieczaniu przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

### 6.3. Kontrola instalacji urządzeń dylatacyjnych

Kontrola obejmuje w szczególności:

- wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych w niszach kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu, aprobaty technicznej IBDiM i certyfikatu jakości producenta,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie ewentualnej regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu - bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego po obustronnym zastabilizowaniu profili,
- sprawdzenie jakości betonu i sposobu wypełnienia strefy zakotwień,
- wykonanie izolacji oraz odwodnienia strefy urządzenia dylatacyjnego,
- sposób zamocowania i zabezpieczenie antykorozyjne elementów osłonowych.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2\text{mm}$ .

Odchyłki ustawienia rozwarości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5\text{ mm}$ .

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten dla którego zostało zaprojektowane oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z producentem są niedopuszczalne.

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 mb urządzenia dylatacyjnego o określonym przesuwie.

## 8. Odbiór robót

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,

- koszt wykonania projektu warsztatowego dylatacji przez producenta;
- koszt urządzenia dylatacyjnego;
- koszt transportu urządzenia dylatacyjnego;
- koszt przygotowania nisz dla montażu dylatacji, a w szczególności powierzchni betonu i kotew,
- montaż urządzenia dylatacyjnego;
- ewentualne wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury;
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu;
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu;
- zabezpieczenie antykorozyjne przekrycia;
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów oraz wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- wykonanie badań i pomiarów.

Beton wnek dylatacyjnych płatny w cenie betonu płyty pomostu.

#### **10. Przepisy związane**

Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru mostowych urządzeń dylatacyjnych. (Projekt). Opracowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1993.

Instrukcje montażu dylatacji - wydane przez producenta.

## M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZENIA

### M-19.01.01. Krawężniki i schody na skarpach

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężnika z kamienia naturalnego i schodów na skarpach w ramach budowy mostu z dojazdami oraz rozbiórki istniejącego mostu na rzece Bzura w m. Strugienice zgodnie z dokumentacją projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem na moście krawężnika mostowego oraz schodów na skarpach.

##### 1.4. Określenia podstawowe

*Krawężnik mostowy* - krawężnik rodzaju A o wymiarach  $b \times h \times l = 15 \times 18 \times 100$  cm.

*Prefabrykat schodów* – o wymiarach 20x34x80 cm wg Katalogu Detali Mostowych

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, częścią rysunkową dokumentacji projektowej i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

#### 2. Materiały

##### 2.1. Wymagania ogólne

Materiały użyte do ustawiania krawężnika powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszystkie materiały, dla których przewidziano w ST przeprowadzenie badań kontrolnych, powinny być sprawdzone, zbadane i przedstawione do akceptacji Inżyniera przed ich użyciem w czasie robót.

Jeśli Inżynier dopuści możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiałów, albo wcześniej – jeśli będzie wymagane przeprowadzenie badań przez Inżyniera.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezaplaceniem.

##### 2.2. Krawężnik mostowy

Przyjmuje się krawężnik mostowy rodzaju A 15×18×100 cm, klasa I wg BN-66/6775-01. Krawężnik powinien spełniać następujące wymagania:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| – wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym | – $\geq 120$ MPa wg PN-84/B-04110,    |
| – ścieralność na tarczy Boehmego                       | – $\leq 0,25$ cm wg PN-84/B-04111,    |
| – wytrzymałość na uderzenie                            | – $\geq 13$ uderzeń wg PN-67/B-04115, |
| – nasiąkliwość   | – $\leq 0,5\%$ wg PN-85/B-04101,      |
| – odporność na zamrażanie                              | – (nie bada się).                     |

Dopuszczalne tolerancje wymiarów krawężnika:

- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| – wymiary przekroju poprzecznego: | $\pm 0,2$ cm,    |
| – wymiar długości:                | $\pm 10$ cm,     |
| – nierówności powierzchni górnej: | $\leq 0,1$ cm,   |
| – wypukłość powierzchni bocznej:  | $\leq 0,1$ cm,   |
| – nierówność powierzchni dolnej:  | $\leq 0,3$ cm,   |
| – pęknięcia krawężnika:           | niedopuszczalne. |

Krawędzie powierzchni zewnętrznych muszą być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie mogą mieć uszkodzenia na długości nie większej niż 5 cm, ale łączna ich długość nie może przekraczać 20 cm. Uszkodzenia którekolwiek z naroży jest niedopuszczalne.

### 2.3. Prefabrykaty schodów

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01. Należy zastosować schody wibroprasowane gat.1. Warunkiem dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Schody powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym –  $\geq 40$  MPa wg PN-84/B-04110,
- ścieralność na tarczy Boehmego –  $\leq 0,25$  cm wg PN-84/B-04111,
- nasiąkliwość –  $\leq 4\%$  wg PN-85/B-04101,
- odporność na zamrażanie – po 150 cyklach spadek masy  $\leq 5\%$  a spadek wytrzymałości  $\leq 20\%$ .

#### 2.3.1. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w tablicy 2

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm Gatunek 1
L	$\pm 8$
b, h	$\pm 3$

#### 2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni w mm		2
Szczeryby i uszkodzenia Krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	Niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie: - liczba max	2
	- długość, mm, max	20
	- głębokość, mm, max	6

#### 2.3.3. Składowanie

Schody mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Schody należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm.

#### 2.3.4. Beton i jego składniki

Do produkcji należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy B 30. Beton użyty do produkcji powinien charakteryzować się: nasiąkliwością, poniżej 4%, mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 i ST M-13.01.05.

#### 2.4. Podlewka nieprzepuszczalna

Materiałem przewidzianym do wykonania podlewki jest zaprawa bezskurczową.

#### 2.5. Masy elastyczne wypełniające styki czołowe krawężników

Do wypełnienia styków czołowych krawężników należy użyć mas elastycznych posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.6. Woda do betonów i zaprawy

Woda nie powinna pochodzić ze źródeł budzących wątpliwości i powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

#### 2.7. Zaprawa cementowo-piaskowa

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej 1:2 powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711, do zaprawy cementowo-piaskowej stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0-4 mm.

Piasek i do zaprawy powinien posiadać następujące właściwości fizykochemiczne:

- a) skład ziarnowy

- zawartość ziaren  $< 0,075$  - do 5 %
  - zawartość frakcji powyżej 2 mm - do 15 %
  - wskaźnik piaskowy, większy niż 35 %
- b) zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż 0,1 %
- c) zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- d) zawartość związków siarki - nie więcej niż 1,0 %.

Składowanie piasku powinno być zorganizowane w sposób chroniący go przed zanieczyszczeniem, przemieszaniem z innymi kruszywami lub nadmiernym zawilgoceniem

Cement portlandzki „32,5” do podsypki cementowopiaskowej 1:3 oraz na zaprawę cementowopiaskową 1:2 do spoinowania powinien spełniać wymagania normy PN-88/B-30000

- czas wiązania 1 – 8 godzin
- zakładaną wytrzymałość na ściskanie na beleczkach po 28 dniach,
- zmianę objętości – 8 mm.

Przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/6731-08, czyli zabezpieczać go przed zbrzyleniem i zawilgoceniem.

## 2.8. Kotwy

Kotwy  $\varnothing 14$ mm o długości podanej w Dokumentacji Projektowej należy wykonać ze stali A-II spełniającej wymagania ST M.12.01.00. Do wklejania kotew należy stosować klej na bazie żywic epoksydowych, posiadający Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM, np. klej „Epidian 5” z utwardzaczem „AKWANIL 50NF”

## 3. Sprzęt

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Wypełnienie szczelin na stykach czołowych krawężników wykonać przy użyciu sprzętu polecanego przez producenta materiału wypełniającego lub pistoletu do aplikowania mas silikonowych.

## 4. Transport

Transport powinien odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

Krawężniki i schody mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu należy je układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportu. Krawężniki typu A mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykaniem się, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami. Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, w warstwach oddzielonych przekładkami. Wysokość składowania krawężnika przy zastosowaniu przekładek drewnianych pomiędzy warstwami nie może przekraczać 1,2m.

## 5. Wykonanie robót

Wykonanie robót powinno odpowiadać wymaganiom ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

### 5.1. Krawężnik mostowy

Po wyznaczeniu linii krawężnika należy przystąpić do jego układania. Układać należy na podlewce nieprzepuszczalnej z zaprawy bezskurczowej grubości  $\sim 4-6$  cm. Krawężnik należy układać, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Świeżo ustawiony krawężnik należy chronić zgodnie z PN-63/B-06251.

Po ustawieniu krawężnika, należy na jego powierzchnię czołową, która będzie się stykać z następnym układanym krawężnikiem, nałożyć obwodowo masę silikonową. Szerokość nakładanego pasma 2cm. Następnie ułożyć kolejny element i docisnąć do już ułożonego. Tak wykonany styk oczyścić z nadmiaru masy silikonowej wyciśniętej podczas dopychania krawężnika. Przy dylatacjach krawężnik dopasować do ich kształtu i uszczelnić masą silikonową.

W krawężnikach należy wywiercić otwory  $\varnothing 15$  mm, o długości 8 cm w rozstawie co 50 cm, 2 szt./1m w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem kapy pod barieroporcę..

### 5.2. Schody na skarpach

Schody układać zgodnie z dokumentacją projektową wg Katalogu Detali Mostowych. Schody prefabrykowane należy układać na zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia 1,0 ławie żwirowej o grubości min. 10 cm, najniższy stopień na ławie żwirowo cementowej. Schody należy ograniczyć obrzeżami chodnikowymi  $6 \times 20$  cm. Spoiny między prefabrykatami i obrzeżami wypełnić zaprawą cementowopiaskową 1:2. Przy schodach należy ustawić balustrady z rur stalowych 38/4 w fundamentach  $35 \times 35 \times 70$  cm z betonu B25. Balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie.

## 6. Kontrola jakości robót

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonywania poszczególnych elementów, zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową i ST. Sprawdzenie powinno się odbywać zarówno w trakcie wykonywania robót, jak i po ich zakończeniu. W zależności od ocenianych cech i asortymentów sprawdzenia dokonuje się wizualnie, przez pomiar lub badanie.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona badania wszystkich materiałów zgodnie z ST. Należy sprawdzić:

- cechy geometryczne ustawionego krawężnika i schodów:
  - rzędne górnej powierzchni – różnice pomiędzy rzędnymi ustawionego krawężnika i projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
  - odchylenia od linii w planie  $\pm 1$  cm,
- podlewkę – grubość podlewki sprawdza się w 3 losowo wybranych punktach, tolerancja  $\pm 0,5$  cm,
- prawidłowość ustawienia:
  - miar szerokości spoin,
  - sprawdzenie rodzaju i gatunku,
  - prawidłowość wypełnienia spoin – poprzez wykruszenie masy silikonowej lub zaprawy w trzech spoinach i określenie zasięgu wypełnienia.

### 7. Obmiar robót

Zasady ogólne podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m ustawienia krawężnika lub schodów. Długość przedstawiona do obmiaru powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ustaleniami Inżyniera. Nie powinna ona obejmować żadnych ilości nie zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

### 8. Odbiór robót

Odbiór robót powinien odbywać się zgodnie z ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” Odbiór na podstawie oceny wizualnej, pomiarów, pomiarów geodezyjnych (niwelacji) i badań jakościowych materiałów.

### 9. Podstawa płatności

Zgodnie z ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” za 1 mb, zgodnie z pomiarem w terenie i dokumentacją projektową oraz po sprawdzeniu jakości robót.

Ceny obejmuje wykonanie następujących robót:

- roboty przygotowawcze i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wyznaczenie linii ustawienia krawężnika i schodów,
- wykonanie warstwy nieprzepuszczalnej i ułożenie krawężnika kamiennego,
- wypełnienie szczelin przy krawężniku bitumiczną masą zalewową,
- ustawienie schodów z ławami żwirowymi, obrzeżami i balustradami z fundamentami,
- wypełnienie spoin czołowych elastyczną masą silikonową lub zaprawą cementowo-piaskową 1:3
- wykonanie pomiarów i badań,
- odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót.

### 10. Przepisy związane

- PN-90/B-14501 *Zaprawy budowlane zwykłe.*
- PN-85/B-04101 *Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.*
- PN-85/B-04102 *Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą pośrednią.*
- PN-84/B-04110 *Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.*
- PN-84/B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.*
- PN-67/B-04115 *Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).*
- BN-66/B-6775 *Elementy kamienne. Krawężniki uliczne mostowe i drogowe.*
- BN-80/6775-03/01 *Elem. nawierz. dróg, ulic, parkingów i torowisk tram. Wspólne wymagania i badania..*
- Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.