

**PRACOWNIA INŻYNIERSKA PROJEKT S.C.**  
KREŻEL Marian, KREŻEL Marta  
43- 300 Bielsko - Biała, ul. T. Sixta 5/407  
tel./fax (33) 819-26-81, e-mail: biuro@mkprojekt.bielsko.pl  
www.mkprojekt.bielsko.pl

---

Inwestycja: PRZEBUDOWA MOSTU W KM 7+075 W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ  
NR 4426S, UL. BIELSKA NAD KANAŁEM LIGOCKIM  
W MIEJSCOWOŚCI LIGOTA

Temat: **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
ROZBIÓRKI ISTNIEJĄCEGO MOSTU  
W KM 7+075 W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ NR 4426S, UL. BIELSKA  
NAD KANAŁEM LIGOCKIM W MIEJSCOWOŚCI LIGOTA  
I BUDOWY W JEGO MIEJSCE NOWEGO MOSTU**

W RAMACH INWESTYCJI PN.:

„PRZEBUDOWA MOSTU W KM 7+075 W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ  
NR 4426S, UL. BIELSKA NAD KANAŁEM LIGOCKIM W MIEJSCOWOŚCI LIGOTA”

### **BRANŻA MOSTOWA**

Inwestor: **ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W BIELSKU-BIAŁEJ**  
43-382 Bielsko-Biała, ul. T. Regeja 81

Projektant:  
mgr inż. Marta KREŻEL  
upr. proj. mosty SLK/2082/POOM/08

Bielsko - Biała, listopad 2017 r.



*Most w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075  
na Kanale Ligockim w miejscowości Ligota*

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻY MOSTOWEJ I DROGOWEJ

<b>DM.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>5</b>
<b>M.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
<b>M.01.01.01</b>	Wytczenie obiektu	19
<b>M.11.00.00</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE</b>	
<b>M.11.01.00</b>	<b>Roboty ziemne</b>	23
M.11.01.04	Zasypanie wykopów i przestrzeni wraz z zagęszczeniem	31
M.11.01.07	Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym bez umocnienia	33
M.11.03.02	Pale fundamentowe wielkośrednicowe bez pozostawionej osłony	37
<b>M.12.00.00</b>	<b>ZBROJENIE</b>	
<b>M.12.01.00</b>	<b>Stal zbrojeniowa</b>	47
M.12.01.04	Zbrojenie betonu stalą A-IIIIN	55
<b>M.13.00.00</b>	<b>BETON</b>	
<b>M.13.01.00</b>	<b>Beton konstrukcyjny</b>	57
M.13.01.01	Beton fundamentów w deskowaniu	75
M.13.01.04	Beton podpór w elementach o grubości <60cm układany w deskowaniu	77
M.13.01.05	Beton ustroju niosącego w elementach o grubości >60cm układany w deskowaniu	79
M.13.01.07	Beton ustroju niosącego w elementach o grubości <60cm układany bez deskowania	81
<b>M.13.02.00</b>	<b>Beton niekonstrukcyjny</b>	
M.13.02.02	Beton bez deskowania	83
<b>M.13.03.00</b>	<b>Prefabrykaty betonowe</b>	
M.13.03.03	Deski gzymsowe z polimerobetonu	
M.13.03.04	Belki prefabrykowane sprężone typu T	89
<b>M.15.00.00</b>	<b>IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH</b>	
<b>M.15.01.00</b>	<b>Izolacje cienkie</b>	
M.15.01.01	Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno	95
<b>M.15.02.00</b>	<b>Izolacje grube</b>	
M.15.02.03	Izolacje ustroju niosącego z papy termozgrzewalnej	99
<b>M.15.03.00</b>	<b>Nawierzchnie na obiektach</b>	
M.15.03.01	Nawierzchnia z asfaltu twardo lanego	105
M.15.03.02	Nawierzchnia z asfaltobetonu	115
<b>M.16.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE</b>	
M.16.01.02	Sączki odwadniające izolację ze stali nierdzewnej	125
M.16.01.03	Dreny prefabrykowane	127
<b>M.17.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA</b>	
M.17.01.03	Łożyska elastomerowe	131

<b>M.18.00.00</b>	<b>URZĘDZENIA DYLATACYJNE</b>	
M.18.01.02	Dylatacje bitumiczne	135
<b>M.19.00.00</b>	<b>ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE</b>	
M.19.01.01	Krawężnik mostowy kamienny	139
M.19.01.03	Barieroporcze na obiektach mostowych	143
<b>M.20.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY MOSTOWE</b>	
M.20.01.04	Rury z przewodów - wbudowane	145
M.20.01.12	Próbne obciążenie	147
M.20.01.16	Kotwy talerzowe	151
M.20.01.17	Umocnienia skarp i dna potoku z kamienia łamanego	153
M.20.01.18	Budowle siatkowo-kamienne	155
M.20.01.19	Znaki pomiarowe na obiektach mostowych	157
M.20.01.21	Szczeliny w elementach betonowych wypełnione materiałem trwale plastycznym 10x30mm	159
<b>M.21.00.00</b>	<b>ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE</b>	165
M.21.01.01	Rozbiórki elementów betonowych i żelbetowych	
M.21.01.02	Rozbiórki elementów stalowych	
M.21.01.03	Rozbiórki elementów nawierzchniowych	
<b>D.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	
D.01.02.01	Usunięcie drzew i krzewów	167
<b>D.04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	
<b>D.04.04.00</b>	<b>Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie</b>	
D.04.04.04	Podbudowa z tłucznia	171
<b>D.04.07.00</b>	<b>Podbudowy z mieszanek mineralno-bitumicznych</b>	
D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	177
<b>D.05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	
<b>D.05.02.00</b>	<b>Nawierzchnie twarde nieulepszone</b>	
D.05.02.01	Nawierzchnia tłuczniowa	191
<b>D.05.03.00</b>	<b>Nawierzchnie utwardzone</b>	
D.05.03.05	Nawierzchnie z asfaltobetonu	197
<b>D.06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE</b>	
D.06.01.01	Humusowanie skarp	217
<b>D.07.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	
D.07.01.01	Oznakowanie poziome	219

## **DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### **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 specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, wydanymi przez GDDP dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych. Specyfikacje dla przebudowy słupa energetycznego jest elementem projektu branżowego.

#### **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 (drogę) 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 i odpowiednio utwardzony.

**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.** Dokumentacja Projektowa – projekt wykonawczy mostu: opis techniczny oraz komplet rysunków. Podział dokumentacji wg punktu 1.5.2. W treści specyfikacji przez Dokumentację Projektową należy rozumieć dokumentację przekazaną przez Zamawiającego, jeśli nie sprecyzowano inaczej.

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

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

**1.4.7.** Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

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

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

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

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

**1.4.12.** Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

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

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

**1.4.17.** Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

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

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

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

a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

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

f) 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.

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

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

i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

**1.4.25.** 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.

**1.4.26.** Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

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

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

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

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

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

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

**1.4.33.** Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**1.4.34.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**1.4.35.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

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

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

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

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

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

**1.4.41.** 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.

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

**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 spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Wszelkie zmiany mogą nastąpić tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, w zakresie konstrukcji nośnej i elementów mogących na nią wpływać również Projektanta, a w kwestiach estetycznych (np. zmiany kolorystyki) także Zamawiającego.

Uzgodnienia z Projektantem są płatne. Koszty uzgodnień z Projektantem nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże 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 końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

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

- Zamawiającego
  - Projekt budowlany i wykonawczy,
  - Projekt budowlano-wykonawczy branży energetycznej,
  - Projekt tymczasowej i docelowej organizacji ruchu.
- sporządzoną przez Wykonawcę
  - Projekt organizacji robót z uzgodnieniami,

- Projekty dróg dojazdowych i technologicznych dla potrzeb budowy,
- Plan bioz,
- Projekt technologiczny palowania i iniekcji podłoża pod podstawami pali,
- Projekt technologiczny dylatacji,
- Projekt technologiczny wykonania i montażu prefabrykatów,
- Projekty rusztowań i deskowań,
- Projekty technologiczne betonowania,
- Projekt próbnego obciążenia mostu,
- Projekt powykonawczy,
- Dokumentacja geodezyjna powykonawcza,
- Inne opracowania projektowe niezbędne do prawidłowego wykonania robót.

Szczegółowe warunki umowy mogą określać dodatkowe wymagania, co do dokumentacji przygotowywanej przez Wykonawcę.

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

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

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

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i 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 być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

#### 1.5.4. Urządzenia obce

Przez teren inwestycji przebiega:

- napowietrzna linia energetyczna ze słupem energetycznym - lampą drogową na prawym brzegu powyżej mostu,
- podziemny kabel teletechniczny (światłowód) po wschodniej stronie ul. Bielskiej poniżej mostu,
- wodociąg po północnej stronie ul. Bielskiej poniżej mostu,
- drogową kanalizację deszczową po wschodniej stronie ul. Bielskiej z rozbudowanym wylotem z zastawką do Kanału Ligockiego.

Przed rozpoczęciem robót należy ustalić rzeczywiste usytuowanie wszystkich urządzeń podziemnych za pomocą przekopów kontrolnych.

W czasie trwania budowy należy zapewnić nadzór właścicieli urządzeń obcych, znajdujących się na terenie planowanej inwestycji. Koszty nadzorów ponosi Wykonawca.

#### 1.5.5. Zabezpieczenie terenu budowy

##### a) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w DM.00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót zgodnie z przekazanym projektem tymczasowej organizacji ruchu.

Przez cały okres trwania budowy należy utrzymać ciągłość ruchu pieszego na ul. Bielskiej, który będzie odbywał się po tymczasowej kładce dla pieszych i tymczasowych dojściach do tej kładki. Natomiast droga zostanie zamknięta dla ruchu pojazdów – należy wytyczyć objazdy oraz zamontować i utrzymywać ich oznakowanie zgodnie z Projektem organizacji ruchu.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany i uzgadniany przez Wykonawcę na bieżąco.

**Przed rozpoczęciem robót należy uzgodnić z Zamawiającym harmonogram zamknięcia ul. Bielskiej dla ruchu pojazdów, ze względu na planowane prace remontowe i okresowe zamknięcia dróg, którymi wytyczono objazdy.**



W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

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

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

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

b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym

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

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

**1.5.6. 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:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- c) utrzymywać ciągłość przepływu wody w potoku,
- d) wykonywać roboty w taki sposób, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska, a szczególnie wód płynących.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

**1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

**1.5.8. 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 Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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

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

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

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

### **1.5.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

### **1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót**

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

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

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

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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 udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

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

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

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

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

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

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

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

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

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

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

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

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

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

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

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub 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 nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

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

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

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

Podczas prowadzenia robót Wykonawca będzie utrzymywał ciągłość przepływu wody w potoku.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości

techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

## 6.2. 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 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 ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

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

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

## 6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **6.4. Badania i pomiary**

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

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

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

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

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

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty budowy**

##### **(1) Dziennik budowy**

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

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

## (2) Rejestr obmiarów

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

## (3) Dokumenty laboratoryjne

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

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) 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 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 o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru 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 na piśmie.

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

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

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

Jeśli 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.

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.

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

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

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



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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

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

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

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

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

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

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

10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) zapoznanie się Wykonawcy z projektem tymczasowej organizacji ruchu,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia oraz zapór zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, ustawienie oznakowania objazdów,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu, tymczasowej kładki dla pieszych wraz z dojazdami,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych,

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (g) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (h) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (i) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (j) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414).
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29).

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

**M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****M.01.01.01. WYTYCZENIE OBIEKTU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wytyczenia w terenie geodezyjnych punktów wysokościowych oraz tachimetrycznych w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wytyczenie obiektów inżynierskich.

Prace obejmują:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu,
- wyznaczenie osi podpór,
- wyznaczenie krawędzi dna koryta potoku w celu wykonania umocnień,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej,
- obsługa geodezyjna w czasie budowy,
- wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej,
- inne, niezbędne prace pomiarowe.

**1.4. Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w M. 00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpień stalowy, pale drewniane.

**2.1. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

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

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, oraz bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, taśmy parciane, szpilki.

Sprzęt stosowany do robót pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

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

Należy stosować dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Technologii Robót oraz Program Zapewnienia Jakości

Prace pomiarowe wykonać zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK - od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Inżynier przekaze Wykonawcy dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

#### **5.3. Wyznaczenie obiektów inżynierskich**

Roboty polegają na wyznaczeniu i stabilizacji:

- osi i krawędzi obiektu,
- założeniu reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.
- wykonaniu innych, niezbędnych prac pomiarowych

#### **5.4. Wyznaczenie punktów wysokościowych**

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy. Punkty te umieszczać poza granicami wykonywanego obiektu w miejscach nie ulegających zniszczeniu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.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 GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowanych  $\pm 1,0$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1,0$  cm/50 m.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inżyniera.

Pomiary kontrolne należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót i co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w p. 1.3.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

#### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

Odbiór robót objętych niniejszą ST polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

W przypadku niezgodności danego elementu robót z wymaganiami Wykonawca zobowiązany jest do jego naprawy na własny koszt.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płaci się za 1 sztukę wytyczonego, utwalonego w terenie obiektu po dokonaniu odbioru według punktu 8.2.

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie projektu osnowy realizacyjnej oraz systemu przeprowadzania kontroli okresowych
- prace pomiarowe wymienione w pkt. 1.3,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych,
- wykonanie czynności przedstawionych w niniejszej specyfikacji
- wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |   |   |
|---|---|
| 1) Instrukcja techniczna 0-1.   | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.  |
| 2) Instrukcja techniczna G-3.   | Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979r. |
| 3) Instrukcja techniczna G-1.   | Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.  |
| 4) Instrukcja techniczna G-2.   | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.   |
| 5) Instrukcja techniczna G-4.   | Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.                                      |
| 6) Wytyczne techniczne G-3.2.   | Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.   |
| 7) Wytyczne techniczne G-3.1.   | Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.  |
| 8) Rozporządzenie MGPIB z 26.08.1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie |   |

Prawo geodezyjne i kartograficzne – Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17.05.1989 r.

**M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE****M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów, zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody, osunięciem skarp wykopów.

Szczegółowy zakres Robót określono w związanych z niniejszą ST:

M.11.01.04. Zasypanie wykopów i przestrzeni wraz z zagęszczeniem

M.11.01.07. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Wykop płytki** - wykop o głębokości nie przekraczającej 1 m.

**Wykop średni** - wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

**Ścianka szczelna (grodzica)** - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgrodzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

**Wskaźnik różnorodności U** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

**Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

**Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .

**Zasyпка** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

**Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

**1.5.1. Zgodność z Rysunkami**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Niezbędne odstępstwa od Rysunków powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

**1.5.2. Wymagania geotechniczne**

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-68/B-06050,

b) sondy gruntowe podane w Rysunkach zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych, stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.).

### **1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

### **1.5.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Rysunkach**

a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Rysunkach (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami,

b) W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,

c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Rysunkach oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

### **1.5.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiekt**

#### **1.5.5.1. Przejęcie punktów pomiarowych**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.

#### **1.5.5.2. Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych**

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć na koszt Wykonawcy.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.

#### **1.5.5.3. Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów**

Powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokołarnie.

### **1.5.6. Odwodnienie terenu**

#### **1.5.6.1. Urządzenia odwadniające**

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Niniejsza Specyfikacja obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych

#### **1.5.6.2. Szkody na terenach sąsiednich**

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

#### **1.5.6.3. Ochrona wykopów przed zalaniem wodą**

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami



umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

### 1.5.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

## 2. MATERIAŁY

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

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm oraz odpowiadają wymaganiom normy PN-B-02205.

Podstawowym warunkiem zastosowania gruntu rodzimego jest zbadanie jego przydatności, możliwości zagęszczenia jego do wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Jeżeli nie będzie możliwości zagęszczenia gruntu rodzimego do wymaganego wskaźnika należy zastosować piasek średni, piasek gruby lub pospółki posiadające możliwość zagęszczenia do wymaganego wskaźnika.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 (B10) lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

## 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportu należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Zapewnienia Jakości oraz Projekt Organizacji i Technologii Robót zawierający organizację i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

Oprócz powyższego Wykonawca winien opracować:

- projekt roboczy zabezpieczający wykop przed napływem wody szczególnie w przypadku występowania gruntów ilastych i pylastych

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

Duże wykopy ziemne mogą być wykonywane ręcznie do głębokości 2.0 m, natomiast mechanicznie do głębokości 4.0 m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.1.1. Odwodnienie wykopu**

Wodę z opadów atmosferycznych oraz z przepływu wody z potoku należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie.

#### **5.2. Wymiary wykopów fundamentowych**

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

##### **5.2.1. Tolerancje wykonywania wykopów**

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

w wymiarach w planie  $\pm 10$  cm

dla rzędnych dna  $\pm 5$  cm.

#### **5.3. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:**

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w pkt.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz BN-83/8836-02.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Rysunkach. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Rysunkach.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej

- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby wałeczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają :
- zgodność wykonania robót z Rysunkami oraz projektem organizacji robót
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie wykopów

Badania gruntu stabilizowanego cementem zgodnie z normą PN-S-96012 "Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem".

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Rysunków z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

### 8.2. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Rysunkami oraz sporządzonymi przez Wykonawcę projektami
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

### 8.3. Opis badań

8.3.1. Sprawdzenie zgodności z Rysunkami oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Rysunkami wg p. 1.5.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

8.3.2. Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów.

8.3.3. Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Rysunkami oraz stwierdzeniu ich zgodności ze Specyfikacją przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0 cm oraz niwelatora.

### 8.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w p. 6 i p. 8.3. dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu
- w przypadku nieprzydatności gruntu do wbudowania koszt jego utylizacji,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wykonanie kontrolnych badań gruntu
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Rysunkami
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-83/B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niskostopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niskostopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-72/8932-01	Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.
PN-S-96012	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25	
Wytoczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.	
Opracowanie IBDiM z 1978 r. - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.	

## **M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I PRZESTRZENI PRZEPUSTU WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i przestrzeni mostu wraz z zagęszczeniem w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie zasypek wykopów wraz z zagęszczeniem mechanicznym w strefie podpór mostu,
- wykonaniem nasypów i stożków przyobiektowych na styku z dojazdami do mostu.

Wszelkie wykopy w obrębie wałów przeciwpowodziowych Kanału oraz w międzywalu, należy wypełniać gruntem z zagęszczeniem do stopnia  $I_s=1$ , w celu zachowania szczelności wałów.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m<sup>3</sup>]

$P_{ds}$  - 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 w [Mg/m<sup>3</sup>], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

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

Ogólne wymagania podano w DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Do zasypania rozkopów można wykorzystać grunt pozyskany z wykopów po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Rysunkach.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki i nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do

budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm).

W przypadku konieczności zasypywania wykopów piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

Jako grunt do zasypywania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , a dla górnej warstwy o grubości min. 50 cm dodatkowo o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypywania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

Materiały do wykonania gruntu stabilizowanego cementem wg normy PN-S-96012.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

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

### 4. TRANSPORT

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

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

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji następujące opracowania :

- Projekt Technologii i Organizacji Robót,
- Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty,
- Projekt Odwodnienia Terenu na czas prowadzenia robót,

W porozumieniu z Inżynierem oraz po analizie warunków wodnych i zakresu koniecznych prac, można zrezygnować z poszczególnych wymienionych opracowań.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Dla zasypów rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia  $I_s = 1.0$ .

Grunt stabilizowany cementem powinien osiągnąć minimalną wytrzymałość na ściskanie 1,5 MPa.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

## 5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0 wg Proctora, z wyjątkiem skarp przy skrzydełkach i pod mostem, gdzie powinien wynosić co najmniej 0.95 wg Proctora.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją  $\pm 2\%$ ), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na polietku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba (wilgotność gruntu wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej), to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

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

Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,

Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu,

Wykonywanie zasypek należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

Skarpy skrzydełek powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ . Nierówność powierzchni wykonanej skarpy mierzona łata długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm.

## 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”, pkt 6. Zakres i częstotliwość badań, w porozumieniu z Inżynierem, dostosować do wielkości robót.

### 6.2. Kontrola zasypania wykopów

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

b) Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji:

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

Współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia i porowatości gruntu (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów np. Shlichtera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi (Metodyka badań współczynnika filtracji podana jest w Instrukcji ITB nr 339 z 1996r. „Badania szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”)

c) Należy przeprowadzić badanie wykonania zasypek

- Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. oraz PN-S-02205:1998 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej warstwy zasypki:
  - wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $I_s \geq 1.0$  (dla stożków skrzydełek  $I_s \geq 0.95$ )
- Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.
  - Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$
- Uformowanie powierzchni stożków przyczółków
  - Stożki przyczółków powinny być uformowane ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$ . Nierówność powierzchni wykonanego stożka mierzona łata długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm.

### 6.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek

Badanie kontrolne wykonania poszczególnych warstw zasypek polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Rysunków z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji M.11.01.00

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami 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.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonywany zgodnie z Instrukcją DP-T14 z późniejszymi zmianami, wydaną przez GDDP Warszawa.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu, w razie jego wykorzystywania,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,



- opracowanie Projektu Odwodnienia Terenu na czas prowadzenia robót,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- zakup i transport na miejsce wbudowania cementu dla zasypek stabilizowanych cementem,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem, stabilizacją cementem i kontrolą,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- przeprowadzenie wymaganych badań, pomiarów i sprawdzeń
- uporządkowanie terenu wokół miejsca prowadzonych robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.11.01.00



## **M.11.01.07 WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ UMOCNIECIA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruncie niespoistym bez umocnienia przy przebudowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w gruntach niespoistych bez umocnienia i obejmują wykonanie wykopów w strefach podpór nowego mostu.

W razie zbliżenia robót do podziemnego kabla teletechnicznego od strony dolnej wody bardziej, niż dopuszczono to w uzgodnieniu branżowym, kabel (światłowód) należy zabezpieczyć za pomocą rury ochronnej dwudzielnej.

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 i M.11.01.00.

#### **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.

### **2. Materiały**

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

### **3. Sprzęt**

Zgodnie ze Specyfikacją M.11.01.00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane z wykonaniem ścianki szczelnej należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania BHP i zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Zgodnie ze Specyfikacją M.11.01.00.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego jak i poza nim.

### **5. Wykonanie robót**

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

### **6. Kontrola jakości robót**

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Rysunków z uwzględnieniem zmian zaakrobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## **8. Odbiór robót**

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

## **9. Podstawa płatności**

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- wyznaczenie krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu,
- ewentualne zabezpieczenie podziemnego kabla teletechnicznego od strony dolnej wody za pomocą dwudzielnej rury ochronnej (zgodnie z uzgodnieniem branżowym),
- wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu zasypania fundamentów,
- w razie stwierdzenia nieprzydatności gruntu do wbudowania koszt jego utylizacji,
- koszt składowania i przemieszczania gruntów,
- załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody opadowej,
- odwodnienie wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- w niniejszej pozycji należy ująć każdorazowe odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wykonanie kontrolnych badań gruntu,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane**

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

## **M.11.03.02. PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE BEZ POZOSTAWIONEJ OSŁONY**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali pionowych wielkośrednicowych formowanych w gruncie bez pozostawionej stalowej rury osłonowej przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu wielkośrednicowych pali fundamentowych pionowych, z rozwiercaną podstawą i z iniekcją, formowanych w gruncie, bez pozostawionej osłony dla podpór obiektu mostowego i obejmują wykonanie pali o długości i średnicy wg Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**Pale fundamentowe** – są to fundamenty głębokie, w których obciążenia z budowli przenoszone są poprzez pale na głębsze warstwy gruntu, bardziej wytrzymałe od warstw powierzchniowych.

**Pale wielkośrednicowe** – są to pale o średnicy powyżej 0,6 m zapuszczane albo przez wiercenie albo przez wbijanie za pomocą ciężkich wibratorów.

**Głowica pala** – górna część pala, łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

**Pobocznicza pala** – powierzchnia boczna pala przekazująca obciążenie na grunt przez tarcie.

**Podstawa pala** – dolna część pala przekazująca obciążenie na grunt przez docisk.

**Poszerzenie podstawy pala** – rozwiercenie dolnej części pala w celu zwiększenia średnicy podstawy pala i przez to jego nośności.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00.

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej:

- projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,
- projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt wykonania iniekcji, opracowanie sprawozdania, nadzór autorski robót związanych z iniekcją pod podstawą pali.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.).

### **2. Materiały**

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w DM.00.00.00.

Beton kl. wg Dokumentacji Projektowej; stal zbrojeniowa A-IIIN (B500SP) – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wymagania materiałowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej omówione są w Specyfikacjach M.13.01.00; M.12.01.00.

Przykładowy skład mieszanki iniekcyjnej (zaczynu) i sposób wykonania:

- 100 kg cementu portlandzkiego 32,5 (bez dodatków),
- 50 l wody
- 5 kg bentonitu
- 1,5 kg betoplastu I

Kolejność mieszania: woda - betoplast - bentonit - cement, min. czas mieszania w mieszalniku szybkoobrotowym 5 min.

### 3. Sprzęt

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w DM.00.00.00.

Sprzęt wierzący należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary sprzętu powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu.

Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zestaw do iniekcji:

- instalacja z rur stalowych ok. Ø50 mm ukształtowanych w kształcie litery U
- opaski gumowe

Do wykonania iniekcji należy użyć zestawu składającego się z mieszalnika szybkoobrotowego, mieszalnika wolnoobrotowego – podtrzymującego oraz pompy o płynnej regulacji ciśnienia i wydatku.

### 4. Transport

Ogólne warunki transportu podano w DM.00.00.00.

Transport sprzętu do formowania pali - dowolnymi środkami transportowymi.

Transport betonu wg ST M.13.01.00.

Transport stali wg ST M.12.00.00.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w DM.00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie winno znaleźć się uzasadnienie dobraneo sprzętu wiertniczego do formowania pali oraz układu dróg technologicznych. Zaleca się wykonanie pali przed rozbiórkami istniejących przyczółków.

#### 5.1. Usytuowanie pali

Miejsce wykonywania pali wyznacza wykonawca na podstawie Dokumentacji Projektowej w nawiązaniu do osi podłużnej mostu i osi podpory, które wyznacza służba geodezyjna Inżyniera. Przy każdej podporze mostu należy zastabilizować (z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem) 8 punktów geodezyjnych po 2 z każdej strony podpory.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

#### 5.2. Roboty wiertnicze

##### 5.2.1. Wykonanie otworu

Otwór dla wykonania konstrukcji pala powinien być zabezpieczony przed obwałem ściany rurą osłonową.

W czasie wiercenia otworu rura osłonowa powinna zawsze wyprzedzać dno otworu co najmniej o 0.5m za wyjątkiem wysokości na której jest wykonywane poszerzenie średnicy pala przy jego podstawie. W czasie wykonywania odwiertu i formowania w nim pala należy bezwzględnie utrzymywać w otworze

poziom wody co najmniej 1.5 m powyżej zwierciadła wody gruntowej do czasu wypełnienia mieszanką betonową ponad poziom tego zwierciadła. Podczas wiercenia otworu pala należy kontrolować zgodność rzeczywistych warunków gruntowych z podanymi w dokumentacji projektowej. W przypadku istotnych rozbieżności należy przed odbiorem otworu pala przez Inżyniera uzgodnić z projektantem dalsze postępowanie. Każdą różnicę właściwości gruntu w stosunku do przyjętych w projekcie, odnośnie warstwy w której mają być zakończone pale, należy zgłosić projektantowi. Głębokość wierconego otworu powinna być zgodna z projektem. W przypadku różnicy większej niż dopuszczalna (podana w rozdziale 6), wymagana jest opinia projektanta na temat dalszego postępowania, zatwierdzona przez Inżyniera.

Odbioru otworu pala musi dokonać Inżynier i potwierdzić w Dzienniku Budowy.

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. Przewidziano wykonanie otworów w rurach stalowych o średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową wyciąganych podczas betonowania.

#### 5.2.2. Rurowanie otworu

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoiistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoiistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury obsadowej. W pozostałych gruntach ostrze rury obsadowej powinno wyprzedzać o co najmniej 50 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

#### 5.2.3. Zabezpieczenie otworu zawiesiną

Jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa otwór można zabezpieczyć zawiesiną. Zabezpieczenie to wykonuje się zawsze gdy jest konieczne poszerzenie podstawy w gruncie niespoistym. Skład zawiesiny powinien być zgodny z recepturą, gęstość zawiesiny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml. Poziom zawiesiny w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej oraz nie niższy od dolnej krawędzi rury. Należy go utrzymywać co najmniej 1,0m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawiesina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta, z wyjątkiem końcowej ilości, odpowiadającej wysokości 2,0 m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową.

### 5.3. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów ze stali zgodnie z pkt. 2 o odpowiedniej średnicy, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem i autorem projektu.

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 w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy wprowadzać w otwór pala odcinkami montażowymi, łączonymi w miarę opuszczania ich do otworu. Długość odcinków szkieletu zbrojeniowego ustalona jest w Dokumentacji (nie krótszych od 5,0 m). Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie prętów podłużnych odcinków montażowych na zakład np. ściskami śrubowymi. Długość zakładu powinna być  $\geq 40$  średnic łączonych prętów. Umieszczenie zbrojenia w otworze nie może spowodować deformacji szkieletu zbrojeniowego. Górne końce prętów zbrojeniowych, po umieszczeniu szkieletu zbrojeniowego w otworze powinny znajdować się na poziomie zgodnym z projektem. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu (otulina > 5 cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Zbrojenie umieszczone być powinno tak aby uzyskać przewidzianą w projekcie otulinę poprzez zastosowanie elementów dystansowych np. przez przymocowanie do szkieletu zbrojeniowego pala betonowych wałeczków, które spowodują właściwe położenie szkieletu w otworze. W przypadku gdy tolerancje dotyczące umieszczenia zbrojenia nie odpowiadają dopuszczalnym wymagana jest opinia projektanta, zaakceptowana przez Inżyniera.

### 5.4. Formowanie pala

Do formowania pala wykonawca może przystąpić po uzyskaniu zgody Inżyniera wpisanej do Dziennika Budowy.

Zezwolenie na formowanie pala powinno nastąpić w ciągu 1 godziny od zakończenia wiercenia lub wykonania iniekcji. Zezwolenia udziela Inżynier po sprawdzeniu wymagań podanych w pkt. 6.

Umieszczenie zbrojenia powinno nastąpić bezzwłocznie po uzyskaniu zgody na formowanie pala.

Wprowadzanie do otworu mieszanki betonowej powinno rozpocząć się przed upływem 3 godzin od zakończenia wiercenia. Jeżeli czas ten jest dłuższy to Wykonawca musi uzyskać ponowną zgodę na wykonywanie betonowania.

Jeżeli betonowanie rozpocznie się po upływie:

- 3 godzin, ale przed upływem 12 godzin (od zakończenia wiercenia), to należy:
  - pogłębić otwór o 0.5 m, z wciśnięciem rury osłonowej o taką samą głębokość, gdy w otworze nie został umieszczony szkielet zbrojeniowy, lub
  - usunąć osad z dna otworu za pomocą np. podnośnika powietrzno-wodnego, gdy w otworze został umieszczony szkielet zbrojeniowy.
- 12 godzin, to nie należy umieszczać zbrojenia w otworze, w tym przypadku bezpośrednio przed umieszczeniem zbrojenia otwór należy pogłębić o 0.75 m z jednoczesnym wciśnięciem rury na taką samą głębokość.

Jeżeli przewiduje się przerwę w wykonywaniu pala, po zakończeniu wiercenia dłuższą niż 12 godzin, to należy wiercenie przerwać nad poziomem stopy pala co najmniej 0.75 m i dokończyć wykonanie otworu na maksimum 3 godziny przed jego betonowaniem.

W trakcie wyciągania rury osłonowej (w czasie betonowania) należy przestrzegać następujących zasad:

- spód rury osłonowej powinien być co najmniej 1.5 m poniżej poziomu mieszanki betonowej w otworze pala;
- w przypadku wyciągania rury, urządzeniem wywierającym na nią siły w sposób statyczny, należy co najmniej jeden raz na każdy 1 m wyciągania rury ponownie ją zagłębić na 0.5 m;
- w przypadku wyciągania rury urządzeniem wibracyjnym prędkość wyciągania nie powinna być większa niż 0.2 m/sek.

Górną część pala 2-3 m należy zgęścić wibratorami wgłębnymi.

Pielęgnację betonu pala prowadzić zgodnie z ST M.13.01.00.

## 5.5. Betonowanie pala

Betonowanie pala można wykonywać dowolnymi metodami w zależności od posiadanego osprzętu.

Technologię betonowania pala zatwierdza Inżynier.

Ogólne zasady betonowania podane są w ST M.13.00.00.

### 5.5.1. Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 300 kg/m<sup>3</sup>, a przy betonowaniu metodą kontraktor - 350 kg/m<sup>3</sup>. Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Beton kl. B30. Wodoszczelność betonu winna wynosić W8. Wymogi, parametry i rodzaje składników mieszanki betonowej podano w ST M.13.01.00

### 5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę a w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor. W początkowym okresie układania mieszanki należy nie dopuścić do unoszenia się szkieletu zbrojeniowego wraz z rurą poprzez jego obciążenie. Betonowanie prowadzi się do poziomu co najmniej 50 cm powyżej projektowanego, przed połączeniem ze stopą fundamentową należy rozkuć wierzchnią część pala do poziomu projektowanego.

### 5.5.3. Betonowanie metodą kontraktor

Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 20 cm, lecz nie mniej niż 20% średnicy otworu. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

### 5.5.4. Wyciąganie rur

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę zapewniania otworu mieszanką betonową.

Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem.



#### 5.5.5. Prędkość betonowania

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m<sup>3</sup>/godz. zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

#### 5.5.6. Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania przy temperaturze otoczenia 15°C-20°C, 1,5 godz. przy temperaturze otoczenia 5-15°C oraz 0,5 godz. przy temperaturze > 20°C.

### 5.6. Iniekcja podstawy pala

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Wykonania Iniekcji Pala.

Dla umożliwienia wykonania iniekcji konstrukcję pali należy dostosować poprzez wykonanie i połączenie ze zbrojeniem, specjalnej instalacji iniekccyjnej. Instalacja ta wykonana jest z rurek stalowych o średnicy ok. Ø50 mm" ukształtowanych w kształcie litery „U”. Oba końce rurki wystają ponad głowicę pala. W poziomej części U-rurek wykonane są w trzech miejscach otwory Ø8 mm osłonięte specjalnymi opaskami gumowymi. W trakcie iniekcji opaski te rozchylają się, zaś po zakończeniu iniekcji wracają do pierwotnego położenia uniemożliwiając „powrót” będącego pod ciśnieniem zaczynu.

Przed przeprowadzeniem iniekcji należy sprawdzić drożność całego układu iniekcyjnego za pomocą wody. W przypadku stwierdzenia niedrożności należy ustalić jej przyczynę i stosownie do możliwości ją zlikwidować. Iniekcję należy rozpocząć od wypełnienia układu zaczynem cementowym przez podłączenie rury pompy do jednego końca instalacji z otwartym drugim końcem. Gdy z rurki zacznie wypływać zaczyn cementowy, wtedy należy zamknąć zawór przy wlocie rurki iniekccyjnej. Od tego momentu rozpoczyna się właściwa iniekcja stopy pala i należy zacząć rejestrować wszystkie opisane wcześniej parametry. Ciśnienie należy podnosić stopniowo co 0,5 MPa utrzymując każdy stopień minimum 5 minut. Ciśnienie końcowe należy utrzymywać, co najmniej przez 10 minut.

W przypadku gwałtownego wzrostu ciśnienia natychmiast przerwać iniekcję i sprawdzić drożność instalacji.

W przypadku niemożności uzyskania wzrostu ciśnienia, bądź wtłoczenia zaczynu o objętości przekraczającej 500 l należy iniekcję przerwać, przemyć dokładnie cały układ wodą i przystąpić do ponownej iniekcji po ok. 1-3 dobach. Czynność tę należy powtarzać aż do osiągnięcia zamierzonego skutku.

W przypadku uniesienia głowicy pala ok. 5 mm - iniekcję należy przerwać.

Każdy z pali, w którym przeprowadzono iniekcję powinien mieć prowadzoną „metrykę iniekcji pala”.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Postanowienia ogólne

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- metryki pali wg wzoru zamieszczonego w pkt. 6.5.,
- metryki iniekcji pali
- wyniki badań betonu.

### 6.2. Program badań

#### 6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

- Sprawdzenie przygotowania terenu.

#### 6.2.2. Badania w czasie robót

- Sprawdzenie jakości materiałów.
- Sprawdzenie podłoża gruntowego.
- Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu.
- Formowanie pala.
- Kontrola ciągłości betonowania pala

#### 6.2.3. Badanie odbiorcze

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową.
- Badania specjalne.

### 6.3. Opis badań

#### 6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

#### 6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami.

#### 6.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

##### 6.3.3.1. Zakres badań

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

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-74/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Sprawdzenie nośności fundamentu oraz ewentualne przeprojektowanie winno być dokonane przez nadzór autorski.

##### 6.3.3.2. Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych.

Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-74/B-04452. Próbki poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu końcowego odbioru robót palowych. Przy posadowieniu podstawy palami w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach o naturalnej strukturze (NNS) (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-74/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałowań w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala.

##### 6.3.3.3. Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót: głębokości otworu, zagłębienia rury obsadowej.

##### 6.3.3.4. Sprawdzenie poziomu zwierciadła zawiesiny

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością  $\pm 10$  cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

#### 6.3.4. Sprawdzenie formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością  $\pm 10$  cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu. W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

#### 6.3.5. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i rozdziałem niniejszej Specyfikacji dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### 6.3.6 Kontrola iniekcji pala

Parametrami kontrolnymi iniekcji będą:

- ciśnienie iniekcji
- objętość zaczynu cementowego wtłoczonego pod stopę pala lub w pobocznice pala
- uniesienie pala wypchniętego z gruntu ciśnieniem zaczynu.

Jako wartości wyjściowe parametrów należy przyjąć:

- ciśnienie 1.5 MPa przy iniekcji jednokrotnej, 1.0 MPa przy iniekcji wielokrotnej,
- objętość wtłoczonego zaczynu - do 500 l
- uniesienie głowicy pala - do 5 mm.

### 6.4. Badania nośności pali

Nie wykonuje się próbnych obciążeń pali.

### 6.5. Tolerancje wymiarów pala

Tolerancje przy wykonywaniu pali:

- położenie pala w stosunku do lokalizacji projektowej  $\pm 0.04$  d (d- średnica pala)
- (wypadkowa z dwóch kierunków), 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
- w przypadku większej niedokładności wymagana jest opinia projektanta, sposób postępowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- rzędna posadowienia pala w stosunku do projektowanej wynosi  $\pm 10$  cm w przypadku większej niedokładności wymagana jest opinia projektanta, sposób postępowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- średnica poszerzonej podstawy pala - 5, + 15 cm,
- rzędna głowicy pala  $\pm 5$  cm.

Przed wydaniem zgody na formowanie pala Inżynier powinien sprawdzić:

- usytuowanie pala,
- zgodność warunków geologicznych z warunkami projektowymi,
- usunięcie warstwy osadu na dnie otworu,
- przygotowanie Wykonawcy do formowania pala, a w szczególności:
  - zgodność zbrojenia z projektem,
  - przygotowanie urządzeń do wprowadzania betonu,
  - zapewnienie ciągłości betonowania,
- rzędne górnych końców prętów zbrojeniowych pala nie mogą przekraczać  $\pm 15$  cm,
- grubość otuliny w stosunku do projektowanej nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Wyniki kontroli wykonania pala należy zapisywać w metryce pala.

Metryka powinna zawierać następujące dane:

- numer pala i podpory obiektu,
- rodzaj pala,
- przekrój poprzeczny i długość pala, rzędną stopy pala, przekrój zbrojenia, klasę betonu, grubość otuliny zbrojenia,
- sprzęt użyty do wykonywania pala, sposób zabezpieczenia ściany otworu,
- datę i czas wiercenia,
- datę i czas formowania pala, ewentualne przerwy w formowaniu,
- warstwy gruntu, poziomy wody gruntowej, powierzchniowej, utrudnienia napotkane w czasie wiercenia otworu,
- odchyłki od projektu: położenia, pochylenia, poziomów głowicy i stopy pala
- metoda betonowania pala, objętość zużytej mieszanki betonowej,
- w przypadku wykonywania iniekcji poboczniczy lub stopy pala:
  - ciśnienie iniekcji i jej objętość.

Wzór metryki przedstawiono poniżej :

#### METRYKA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO Nr .....

OBIEKT.....  
 Średnica pala ..... cm; Rzędna terenu .....  
 Średnica podstawy pala..... cm; Głębokość odwiertu .....  
 Długość pala ..... m; Projektowane obciążenie .....MN  
 Projektowana klasa betonu .....  
 Uzbrojenie .....  
 Klasa i znak stali .....  
 Wiercenie:      początek                      dnia ..... godzina .....  
                          koniec                      dnia ..... godzina .....  
 Sposób wiercenia .....  
 Sposób zabezpieczenia stateczności .....  
 Głębokość rurowania ..... m; Gęstość zawiesiny .....g/ml  
 Długość wbudowanej rury .....m;  
 Betonowanie: dnia ..... od godziny .....do godziny.....  
 Sposób betonowania .....  
 Ilość betonu ..... m<sup>3</sup>

#### PROFIL GEOTECHNICZNY

Głębokość, m (od - do)	Miąższość warstw – m	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Głębokość zw. wody gruntowej

Brygadzysta (mistrz) robót palowych .....

Inspektor nadzoru (kontroli jakości) .....

Data .....

Kierownik Budowy .....

#### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 mb pala o średnicy i długości określonej w Dokumentacji Projektowej . Długość pala liczy się od poziomu posadowienia podstawy pala do poziomu spodu fundamentu lub oczepu palowego mierząc po osi pala. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

#### 8. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją polegają odbiorom.

### 8.1. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i specyfikacją

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 z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- 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,
- metryki iniekcji podstawy pali,
- metryki iniekcji poboczniczy pali.

#### 8.2.2. Zakres robót.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych otworów wiertniczych,
- dna otworu wiertniczego pala,
- zbrojenia pala,
- rzędne głowicy wykonanego pala,

### 8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej pala dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy.

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie 1mb pala o średnicy i długości określonej w Dokumentacji Projektowej i zawiera:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- opracowanie Projektu Technicznego Palowania
- opracowanie Projektu wykonania iniekcji podstawy pala,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem i Projektantem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- wyznaczenie osi pala,
- dostarczenie wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem rury osłonowej,
- wykonanie poszerzenia podstawy pali,
- oczyszczenie wnętrza, wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia oraz przewodu iniekcyjnego,
- zakup, dostarczenie i montaż zbrojenia,
- zakup betonu i zabetonowanie pala,
- pielęgnację betonu,
- opracowanie recept betonu,
- wykonanie iniekcji pod podstawą pala,
- prowadzenie metryki iniekcji oraz wszystkich badań dotyczących iniekcji,
- opracowanie sprawozdania z iniekcji podstawy pala,
- koszty wykonania instalacji iniekcyjnej wraz z jej montażem,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu spodu ławy fundamentowej zgodnie z Dokumentacją Projektową,

- wyrównaniem górnej powierzchni, oczyszczeniem, przycięciem i rozchyleniem wystającego zbrojenia,
- uformowanie kosza przez założenie strzemion,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera
- usunięcie gruzu betonowego poza teren robót i jego utylizacja
- prowadzenie dziennika palowania,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących
- wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką,
- zapewnieniem wszystkich potrzebnych czynników produkcji i materiałów na ich wykonanie,
- prowadzenie wszystkich niezbędnych metryk pali,
- wykonanie wszystkich niezbędnych prób, pomiarów i badań innych niż próbne obciążenie, badanie defektów na długości pali i badanie prawidłowości pochylenia,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.

PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe

Wytyczne projektowania pali wielkośrednicowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa, grudzień 1991 r.

## M.12.00.00 ZBROJENIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji stalowymi prętami wiotkimi w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu i obejmują:

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

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

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

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, normami oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

##### 2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

średnice od  $\phi 6$  ÷  $\phi 32$  mm.

Klasa AIII-N: B500SP

lub dla średnic niedostępnych w powyższym gatunku - BSt500S.

##### 2.1.2. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Pręty dostarcza się o długościach:

- fabrycznych 10,0 ÷ 12,0 m
- określonych w zamówieniu w granicach do 12,0 m z dopuszczalną odchyłką  $\pm 100$  mm

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą w co najmniej w trzech miejscach. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5,0 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej. Inny rodzaj pakowania należy uzgodnić przy zamówieniu.

### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

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

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

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

### 2.1.4. Właściwości technologiczne stali

Właściwości mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-H-93220:2006.

### 2.1.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne: jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich lub nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.1.6. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem lub przykryciem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

## 2.2. Drut montażowy

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

## 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

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

## 4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny, zapewnić nie odkształcalność stali i przestrzegać przepisów BHP.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

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

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

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.1.2. Prostowanie prętów

Pręty zbrojeniowe powinny być proste.

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

#### 5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać w oparciu o plan cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Wymiary prętów zbrojeniowych pokazanych na rysunkach są wymiarami zewnętrznymi (gabarytowe). Długość prętów oblicza się jako sumę wymiarów gabarytowych pomniejszonych o skróty wynikające z zagięcia prętów. Wymiary nieokreślone oznaczone \* powinny umożliwić przyjęcie sumarycznej tolerancji cięcia i zaginania. Nie wymagane jest aby ten wymiar podany był na wykazie prętów zbrojenia. Tabele skrótów pręta na łukach zamieszczono poniżej

Średnica pręta „d” [mm]	Skrót pręta na łuku w [cm]								
	Stal gładka miękka			Stal zębrowana					
	A – I (St3S-b)			A – II (18G2-b)			A – III (34GS)		
	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°
8	0,1	0,2	0,7	0,1	0,2	0,7	0,1	0,2	0,9
10	0,1	0,2	0,9	0,1	0,2	0,9	0,1	0,3	1,1
12	0,1	0,3	1,3	0,1	0,3	1,3	0,2	0,4	1,5
14	0,2	0,4	1,5	0,2	0,4	1,5	0,2	0,5	1,8
16	0,2	0,4	1,7	0,2	0,4	1,7	0,2	0,5	2,1
18	0,2	0,5	1,9	0,2	0,5	1,9	0,2	0,6	2,3
20	0,2	0,5	2,1	0,2	0,5	2,1	0,3	0,6	2,6
22	0,3	0,7	2,8	0,3	0,8	3,3	0,4	0,9	3,8
25	0,3	0,8	3,2	0,4	0,9	3,8	0,4	1,1	4,3
28	0,4	0,9	3,6	0,4	1,1	4,2	0,5	1,2	4,8
32	0,4	1,0	4,1	0,6	1,5	6,2	0,6	1,6	6,9
36	0,5	1,2	4,6	-	-	-	-	-	-
40	0,5	1,3	5,2	-	-	-	-	-	-

#### 5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice wałków używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje poniższa tabela (PN - 91/S - 10042)

średnica pręta zaginanego mm	stal gładka miękka Rak = 240 MPa	Stal zębrowana		
		Rak<400 MPa	400<Rak<500 Mpa	Rak > 500 Mpa
d < 10	do = 3d	do = 3d	Do = 4d	do = 4d
10 < d < 20	do = 4d	do = 4d	Do = 5d	do = 5d
20 < d < 28	do = 5d	do = 6d	Do = 7d	do = 8d
d > 28	-	do = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Punkty spawania powinny być umiejscowione poza zagięciem.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

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

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A - 0 i A - I
- 10d dla stali klasy A - II
- 15d dla stali klasy A - III i A - III N

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.2. Montaż zbrojenia

### 5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - IIIN (PN-91/S - 10042, PN-89/H-84023/06), dla elementów nośnych.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu.

Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładki zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie (przy zachowaniu powierzchni przekroju zbrojenia) oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodnie z dokumentacją techniczną i wynosić co najmniej:

- 0.07 m dla zbrojenia głównego fundamentów
- 0.05 m dla zbrojenia głównego podpór
- 0.04 m dla strzemion podpór
- 0.03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych
- 0.025 m dla zbrojenia głównego płyty (poprzecznego), (PN - 91/S - 10042).

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

### 5.2.2. Montowanie zbrojenia

#### 5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

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

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

#### 5.2.2.3. Skrzyżowania prętów

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

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm.

Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 1.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 10$  mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać  $\pm 1.0$  cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Tabela 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0,05 m a < 0,20 m a < 0,40 m a > 0,40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0,25 m b < 0,50 m b < 1,5 m b > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

#### 6.2. Badania stali

Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t.

Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

Badania stali należy przeprowadzić w niezależnym laboratorium zatwierdzonym przez Inżyniera.

Badania wykonywane są na koszt Wykonawcy.

Protokół z badań stali zbrojeniowej powinien zawierać:

- datę wykonania badań,
- zakres badań,
- wyniki badań,
- stwierdzenie wad i odchyłek przekraczających granice dopuszczalne,
- ocenę komisji przeprowadzającej badania.

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

### 6.3. Badania w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

Kontrola jakości materiałów dostarczonych na budowę:

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy. Na żądanie Zamawiającego podane w zamówieniu, do każdej partii należy dołączyć atest, w którym należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu zgodnie z PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,

masę partii.

Przy dostawach prefabrykatów zbrojarskich Wykonawca przedstawi Inżynierowi Świadectwo Jakości Producenta Zbrojeń z załącznikami jw. Prefabrykaty winny być pakowane w wiązki z opisem, nr nazwa elementu, nr rysunku, schemat figury, gat, ilość. Dostawca zbrojeń zostanie zaakceptowany przez Inżyniera i podlegać będzie nadzorowi w procesie produkcji.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1 [kg] zamontowanego i odebranego zbrojenia. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Ciężar jednostkowy zbrojenia będzie oparty na gęstości stali równej  $7850 \text{ kg/m}^3$ . Ciężar drutu wiązkowego mieści się w tak określonej masie zbrojenia. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych, „kobyłek”, „spinek”

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

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

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

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

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,

- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład",
- montaż zbrojenia, wiązanie przy użyciu drutu wiązałkowego, spawanie oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą, ST.
- koszt podkładek dystansowych
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń
- wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką.
- ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe
- uporządkowanie miejsca pracy,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

Cena jedn, uwzględnia również wszystkie „zakłady”, przekładki montażowe, „spinki” (elem. mocujące zbrojenie pionowe), „kobyłki” (elem. podtrzymujące górne zbrojenie w płytach) oraz drut wiązałkowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1] PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [2] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [3] PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu . Pręty i walcówka żebrowana.
- [4] PN-EN 10002-1 (U):2002 Metale. Próba rozciągania. Metody badania w temperaturze otoczenia.
- [5] PN-90/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- [6] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [7] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.
- [8] PN-EN ISO 4066 Rysunek budowlany. Wykaz prętów do zbrojenia betonu.



**M.12.01.04 ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-IIIN (STAL B500SP)****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu konstrukcji stalowymi prętami wiotkimi klasy AIII-N w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali A-IIIN do zbrojenia betonu i obejmują:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia,
- kontrolę jakości robót i materiałów.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

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

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną, normami oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Stal zbrojeniowa****2.1.1. Asortyment stali**

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

- klasa AIII-N: B500SP lub dla średnic niedostępnych w powyższym gatunku - BSt500S.

**2.1.2. Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej**

Wymagania wg Specyfikacji M.12.01.00.

**2.1.3. Wymagania przy odbiorze**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

**2.1.4. Właściwości technologiczne stali**

Stal klasy A-IIIN wg normy PN-89/H-84023/06:

gatunek: BSt500S,

rodzaj: okrągła żebrowana dwuskośnie,

średnice: 6 - 32 mm,

granica plastyczności: min. 500 MPa,

wytrzymałość na rozciąganie: 550 MPa,

wydłużalność:  $\epsilon_{uk} = \text{min. } 5 \%$ ,

wytrzymałość charakterystyczna: 490 MPa,

wytrzymałość obliczeniowa: 375 MPa.

Stal klasy A-IIIN wg normy:

gatunek: B500SP (PN-H-93220:2006), Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2006-03-2138,  
rodzaj: okrągła żebrowana dwuskośnie,  
średnice: 8 - 32 mm,  
granica plastyczności: min. 500 MPa,  
wytrzymałość na rozciąganie: 575 MPa,  
wydłużalność:  $\varepsilon_{uk} = \text{min. } 8 \%$ ,  
wytrzymałość charakterystyczna: 490 MPa,  
wytrzymałość obliczeniowa: 375 MPa.

#### **2.1.5. Wady powierzchniowe**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

#### **2.1.6. Magazynowanie stali zbrojeniowej**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

#### **2.2. Drut montażowy**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

#### **2.3. Podkładki dystansowe**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **3. SPRZĘT**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.Transport

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **4. WYKONANIE ROBÓT**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **6. OBMIAR ROBÓT**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.

### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.12.01.00.



**M.13.00.00 BETON****M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu konstrukcyjnego w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich.

ST dotyczy wszystkich czynności, umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z wykonaniem betonu konstrukcyjnego obejmujących:

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

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

**1.4.1. Beton** – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**1.4.2. Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**1.4.3. Beton stwardniały** – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

**1.4.4. Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**1.4.5. Beton wytworzony na budowie** – beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

**1.4.6. Beton towarowy** – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

**1.4.7. Beton projektowany** – beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

**1.4.8. Beton recepturowy** – beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

1.4.9. **Rodzina betonów** – grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

1.4.10. **Metr sześcienny betonu** – ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

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

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

1.4.13. **Betoniarka samochodowa** – betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiającą mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

1.4.14. **Urządzenie mieszające** – urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.

1.4.15. **Urządzenie niemieszające** – urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

1.4.16. **Zarób** – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.

1.4.17. **Ładunek** – ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.

1.4.18. **Dostawa** – proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.

1.4.19. **Partia** – ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarce samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

1.4.20. **Próbka złożona** – ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.

1.4.21. **Próbka punktowa** – ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.

1.4.22. **Porcja** – ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.

1.4.23. **Domieszka** – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

1.4.24. **Dodatek** – drobnodziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).

1.4.25. **Kruszywo** – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

1.4.26. **Kruszywo zwykłe** – kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż  $2000 \text{ kg/m}^3$ , ale nie przekraczającej  $3000 \text{ kg/m}^3$ .

1.4.27. **Cement** – drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

1.4.28. **Całkowita zawartość wody** – woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawiesin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzenia.

1.4.29. **Efektywna zawartość wody** – różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

1.4.30. **Współczynnik woda/cement (w/c)** – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

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

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

1.4.33. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.34. **Klasa wytrzymałości betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych  $f_{ck,cyl}$  w  $N/mm^2$  (MPa), druga liczba - minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych  $f_{ck,cube}$  w  $N/mm^2$  (MPa).

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

1.4.36. **Klasa ekspozycji betonu** – określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji. W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu. Norma PN-EN 206-1 rozróżnia następujące klasy ekspozycji, które zestawiono w poniższej tabeli:

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	X0	Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche.
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stale zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi

	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odładowujących
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odładowującymi
6. Agresja chemiczna	XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne
	XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej – jeśli dotyczy.

1.4.37. **Specyfikacja** – końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

1.4.38. **Specyfikujący** – osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

1.4.39. **Producent** – osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

1.4.40. **Wykonawca** – osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

1.4.41. **Okres użytkowania** – okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

1.4.42. **Badanie wstępne** – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

1.4.43. **Badanie identyczności** – badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

1.4.44. **Badanie zgodności** – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

1.4.45. **Ocena zgodności** – systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

1.4.46. **Oddziaływanie środowiska** – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.

1.4.47. **Weryfikacja** – potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

1.4.48. **Obiekt inżynierski** – do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.

1.4.49. **Obiekt mostowy** – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakadę, kładkę.

1.4.50. **Tunel** – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

1.4.51. **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

1.4.52. **Konstrukcja oporowa** – budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoku naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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

### 2.1 Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

### 2.2 Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) – CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 – cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 – cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej – cement klasy 52,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

### 2.3 Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

#### 2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób

uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Do betonu klasy C12/15 można stosować mieszankę żwirowo-piaskową określoną w PN-EN12620. Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm. Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

a) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %
Grudki gliny	0 %

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Wskaźnik rozkruszenia:	
- grysy granitowe	do 16 %
- grysy bazaltowe i inne	do 8 %
Nasiąkliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zawartość związków siarki	do 0,1 %
Zawartość podziarna	do 5 %
Zawartość nadziarna	do 10 %

\*) Wg metody bezpośredniej

\*\*) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera. Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

#### 2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:

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

b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym
Pyły mineralne	do 1,5 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0 %

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

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

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).
- Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10 %
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

## 2.4 Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H <sub>2</sub> S po dodaniu HCl
Kwasowość	pH ≥ 4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody

- zawartość siarczanów  $\leq 2000$  mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO)  $\leq 1500$  mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliami,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ołowiu jako Pb<sup>2+</sup> i cynku jako Zn<sup>2+</sup> wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO<sub>3</sub>-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.

Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu.

Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

## 2.5 Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

## 2.6 Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

## 2.7 Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

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

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

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:



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

W przypadku, gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkali, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- $400\text{kg/m}^3$  - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- $450\text{kg/m}^3$  - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż  $10^\circ\text{C}$ ), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 \cdot f_{ck, cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż  $5^\circ\text{C}$ .

Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

## 2.8 Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

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

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

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

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni. Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Betoniarki powinny umożliwiać równomierne rozprowadzenie składników oraz uzyskanie jednolitej konsystencji mieszanki betonowej w danym czasie i przy danej wydajności mieszania.

Betoniarki samochodowe oraz urządzenia mieszające powinny być tak wyposażone, aby umożliwiać dostarczenie jednolitej mieszanki betonowej

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

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

Sprzęt do badań powinien być wzorcowany.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. Transport mieszanki betonowej nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu, zanieczyszczenia i obniżenia temperatury mieszanki. Należy wykonywać go przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Trzeba jednakże również uwzględnić fakt, że mieszanka betonowa nie może czekać na budowie na rozładowanie.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 min. - przy temperaturze  $-5^{\circ}\text{C}$  –  $+15^{\circ}\text{C}$ ,

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

30 min. - przy temperaturze  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Informacje o dostawie mieszanki betonowej ustalać zgodnie z rozdziałem 7 PN-EN 206-1.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań uzgodnione z projektantem, projekt technologiczny betonowania.

#### 5.1 Zalecenia ogólne

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

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,

- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

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

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r.

W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

## 5.2 Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

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

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie przekraczać dla każdej objętości równej 1 m<sup>3</sup> betonu lub większej granic:

± 3 % wymaganej ilości - przy dozowaniu cementu, wody, kruszywa i dodatków stosowanych w ilościach > 5 % w stosunku do masy cementu;

± 5 % wymaganej ilości - przy dozowaniu domieszek i dodatków stosowanych w ilościach > 5 % w stosunku do masy cementu.

Cementy, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, kruszywa lekkie, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

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

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

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

Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

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

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

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

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

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

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

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

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

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2 ÷ 3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.

Dopuszcza się stosowanie warstw szepnych posiadających Aprobate Techniczną.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

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

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

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

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

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

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu – należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### 5.4 Pielęgnacja betonu

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

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

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

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

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

## 5.5 Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

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

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

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

## 5.6 Deskowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Dokumentacji Projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

Demontaż rusztowań dopuszcza się zgodnie z obowiązującymi normami.

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

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

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

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

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

Zaleca się zastosowanie deskowań systemowych, które zapewniają wysoką jakość robót, łatwość montażu i rozbiórki oraz mogą być używane wielokrotnie. Takie deskowania powinny mieć atest IBDiM. W przypadku stosowania deskowań tradycyjnych zaleca się wykonywać je ze sklejki.

W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm.

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

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy – wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi – muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

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

## 5.7 Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2$  cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łatą długości 3.0 m)  $\pm 0.2$  cm
- wymiary kształtu elementu betonowego: - 0.2% wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm; + 0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0 cm; - 0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0.2 cm; + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.5 cm.

## 5.8 Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów: 1/200 l
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/400 l
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych: 1/250 l.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie stwardniałego betonu.

### 6.1 Kontrola produkcji betonu

Producent betonu jest odpowiedzialny za ocenę zgodności betonu z wyspecyfikowanymi wymaganiami. W tym celu producent powinien wykonać badania zestawione w poniższej tabeli:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałość	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii cementu
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - nasiąkliwości	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii kruszywa
	3) Badanie wody	PN-EN 1008	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480-1 do 12	Badanie każdej domieszki bezpośrednio przed użyciem
Badania mieszanki betonowej	1) Konsystencji	PN-EN 12350-2, -3, -4 lub -5	Przy projektowaniu recepty i dalej zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1
	2) Gęstości	PN-EN 12350-6	Codziennie
	3) Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	jw.
Badania stwardniałego betonu	1) Wytrzymałości na ściskanie	PN-EN 12390-1 do 3	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu zgodnie z tab. 13 PN-EN 206-1, oznaczana po 28 dniach
	2) Wytrzymałości na zginanie	PN-EN 12390-5	jw.
	3) Wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu	PN-EN 12390-6	jw.
	4) Gęstości betonu	PN-EN 12390-7	jw.
	5) Głębokości penetracji wody	PN-EN 12390-8	jw.

Przy kontroli produkcji należy uwzględnić wymagania rozdziałów 8, 9 i 10 PN-EN 206-1 oraz tablic 20 do 24 tej normy.

### 6.2 Badania kontrolne betonu na budowie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 12350-1 do 7 i

„Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu stosowanych materiałów.

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

W warunkach budowy przeprowadzić badanie konsystencji dostarczonej mieszanki metodą stożka opadu wg PN-EN 12350-2. Różnica wysokości formy i stożka zwana opadem, wyznaczona z dokładnością do 10 mm, jest wskaźnikiem konsystencji. Ocena konsystencji mieszanki betonowej polega na porównaniu wyników pojedynczych pomiarów z wielkością wymaganą wg tab. 3 PN-EN 206-1. Jeśli w dwóch kolejnych badaniach nastąpiło ścięcie części mieszanki z masy próbki dostarczony ładunek nie nadaje się do wbudowania.

Dla betonu stwardniałego należy sprawdzić wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci podanej w PN-EN 12390-1 w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do -4. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

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

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

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

### 6.3 Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

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

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie  $\pm 2\%$  największego wymiaru, ale nie więcej niż  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm)
- wymiary w planie -  $\pm 3,0$  cm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 2,0$  cm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 3,0$  cm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05 \cdot h$  i  $\pm 5,0$  cm,
- rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm,
- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu  $\pm 2,0$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych :

- pochylenie ścian i słupów  $\pm 0,5\%$  wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1,0$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu wg projektu. Obmiar obejmuje wykonanie elementów wraz z deskowaniami i rusztowaniami oraz pomostami roboczymi w razie potrzeby.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

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

### 8.2 Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

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

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

### 8.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- o wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- o wykonanie projektów wykonawczych rusztowań, deskowań, koniecznych pomostów roboczych wraz niezbędnymi obliczeniami
- o wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- o sporządzenie projektu technologicznego betonowania
- o uzgodnienie projektów z Inżynierem i Projektantem
- o zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (poza zbrojeniem płatnym oddzielnie),
- o wykonanie deskowania i rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń ,
- o dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- o wzmocnienie podłoża pod deskowanie i rusztowanie
- o zakup i dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych materiałów
- o rozbiórkę rusztowań, deskowań i pomostów roboczych
- o wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- o oczyszczenie terenu robót wraz z usunięciem materiałów rozbiórkowych
- o wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń
- o badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- o oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie
- o inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 450	Popiół lotny do betonu. Definicje, wymagania i kontrola jakości
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej



PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Gęstość.
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
PN-EN 12390-2	Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-3	Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
PN-EN 12390-4	Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
PN-EN 12390-5	Badania betonu. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.
PN-EN 12390-6	Badania betonu. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.
PN-EN 12390-7	Badania betonu. Gęstość betonu.
PN-EN 12390-8	Badania betonu. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 12878	Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych na bazie cementu i/lub wapna. Wymagania i metody badań.
PN-B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
PN-B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm <sup>3</sup> metodą wersenianową.
PN-C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym.

- PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną.
- PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Postanowienia ogólne i zakres rzeczowy.
- PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczalnej metodą kolorymetryczną z antronem.
- PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- PN-M-48090 Rusztowania stalowe z elementów składanych
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000.
- Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998.
- Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych GDDP Warszawa 19990.

## M.13.01.01 BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu w ramach zadania „Przebudowa mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”. Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich. ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- wykonanie i montaż rury osłonowej kanalizacji sanitarnej.

Elementy objęte specyfikacją: oczepy palowe, ciosy podłożyskowe, schody skarpowe wraz z balustradą z zabezpieczeniem antykorozyjnym (powłoka malarska), płyty przejściowe, warstwa ochronna na płytach przejściowych.

W Dokumentacji Projektowej przewidziano wykonanie schodów skarpowych jako monolitycznych. Wykonawca może przewidzieć projekt zamienny wykonania schodów jako prefabrykowanych. Projekt zamienny należy uzgodnić z Inżynierem i uzyskać na jego realizację zgodę Inwestora.

#### 1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi w ST 13.01.00

## 2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Dla Balustrad:

S355J2, S235J2H – stal konstrukcyjna niestopowa, o minimalnej granicy plastyczności  $f_y = 355$  MPa i wymaganej uduźności 27 J w temp. -20 °C,

Zestaw malarski:

- wymagania ogólne: balustrada stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, a to ze względu na warunki jej pracy, cechujące się następującymi właściwościami:
  - trwałość zestawu malarskiego musi wynosić min 15 lat w środowisku o kategorii korozyjności C3,
  - konstrukcja jest szczególnie ekspozowana na działanie promieni ultrafioletowych
  - konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.
- dla warstwy gruntującej: dwuskładnikowa farba gruntująca na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem pigmentów i pyłu cynkowego. Grubość powłoki minimum 60µm – grubość suchej powłoki,
- dla międzywarstwy: dwuskładnikowa farba na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem metalicznym. Grubość powłoki minimum 100µm – grubość suchej powłoki.
- dla warstwy nawierzchniowej: dwuskładnikowa farba nawierzchniowa na bazie poliuretanu, dostępna w kolorach matowych. Grubość powłoki minimum 80µm – grubość suchej powłoki.

- wyboru zestawu dokonuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi – zestaw musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji M.13.01.00.. Dla balustrad wg wyboru Wykonawcy.

### 4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji M.13.01.00.. Dla balustrad wg wyboru Wykonawcy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

dla płyty dolnej w planie	± 5 cm
dla rzędnej wierzchu płyty dolnej	± 2 cm
odchylenie od pionu płaszczyzn płyty	± 2 cm

#### Balustrady

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8503. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej. Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia. Wykonanie powłok malarskich należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producenta. Dolne odcinki słupków przeznaczono do osadzenia w betonie, nie powinny być malowane (zgodnie z Dokumentacją Projektową). Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku i montażu balustrady.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiaru - wg Specyfikacji M.13.01.00.

Dla balustrad: 1 kg dla konstrukcji stalowej, 1 m<sup>2</sup> dla wykonania powłoki malarskiej.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Dla balustrad: sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, sprawdzenie grubości powłoki malarskiej i zgodności wykorzystanych do jej wykonania materiałów z wymaganiami.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje zakres zgodnie ze specyfikacją M.13.01.00 oraz:

- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie warsztatowe balustrad,
- czyszczenie konstrukcji stalowej balustrad,
- zakup, dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie powłok malarskich balustrad,
- wykonanie ewentualnych napraw powłok malarskich uszkodzonych podczas transportu i montażu,
- transport na miejsce wbudowania i wbudowanie balustrad,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Instrukcje producenta wykonania powłok malarskich.

**M.13.01.04 BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60cm****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór cienkościennych w deskowaniu dla obiektów mostowych przy przebudowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”. Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Elementy objęte specyfikacją: ściany podpór.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**Podpora cienkościenna** - podpora żelbetowa pełnościenna o grubości elementów nie większej niż 60cm.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. Materiały**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**3. Sprzęt**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**4. Transport**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**5. Wykonanie robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

dopuszczalne przechylenie ścian	0,5 % wysokości oraz $\pm 1,5$ cm
---------------------------------	-----------------------------------

rzędne wierzchu podpór	$\pm 1$ cm
------------------------	------------

wymiary w planie	$\pm 1$ cm
------------------	------------

**6. Kontrola jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**7. Obmiar robót**

Jednostka obmiaru - wg Specyfikacji M.13.01.00.

**8. Odbiór robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa obejmuje - wg Specyfikacji M.13.01.00.

**10. Przepisy związane**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



**M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI  $\geq 60$  cm UKŁADANY W DESKOWANIU****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego, w elementach o grubości  $\geq 60$  cm, układanego w deskowaniu przy przebudowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich. ST dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

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

Elementy objęte specyfikacją: poprzecznice podporowe i płyta pomostowa.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. Materiały**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**3. Sprzęt**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**4. Transport**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**5. Wykonanie robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto:

dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- długość przęsła  $\pm 2$  cm
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm
- oś podłużna w planie  $\pm 2$  cm
- grubość płyty pomostu  $+ 1\%$  i  $- 0.5\%$  w odniesieniu do grubości płyty
- rzędne podparć przęseł i rzędne niwelety  $\pm 0.5$  cm
- usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych w planie  $\pm 2$  cm

W zakresie specyfikacji jest również osadzenie drobnych elementów stalowych zgodnie z rysunkami (kotwy talerzowe).

**6. Kontrola jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**7. Obmiar robót**

Jednostka obmiaru - wg Specyfikacji M.13.01.00.

**8. Odbiór robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa obejmuje - wg Specyfikacji M.13.01.00

**10. Przepisy związane**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



**M.13.01.07 BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm UKŁADANY BEZ DESKOWANIA****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego w elementach o grubości < 60 cm układanego bez deskowania w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu ustroju niosącego układanego bez deskowania.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie betonu wypełnienia zabudowy chodników, gdy stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe i krawężniki

Elementy objęte specyfikacją: płyty chodnikowe na obiekcie i na przyczółkach.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. Materiały**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**3. Sprzęt**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**4. Transport**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**5. Wykonanie robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto:

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg Specyfikacji M.13.01.05.

**6. Kontrola jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**7. Obmiar robót**

Jednostka obmiaru - wg Specyfikacji M.13.01.00.

**8. Odbiór robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. Podstawa płatności**

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót
- sporządzenie projektu technologicznego betonowania
- uzgodnienie projektów z Inżynierem i Projektantem

- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- opracowanie recept mieszanek betonowych
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Rysunkami i Specyfikacją,
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.
- osadzenie drobnych elementów stalowych zgodnie z rysunkami
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY****M.13.02.02 BETON BEZ DESKOWANIA****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu układanego bez deskowania przy realizacji robót mostowych w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacji**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu układanego bez deskowania:

- chudy beton pod oczepami i skrzydłami,
- chudy beton pod chodnikami na przyczółkach,
- chudy beton pod płytami przejściowymi,
- chudy beton pod schodami skarpowymi.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” i Specyfikacji M.13.01.00.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Beton wykonany zgodnie z zasadami Specyfikacji M.13.01.00.

**3. SPRZĘT**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**4. TRANSPORT**

Transport betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót obejmuje:

- wytworzenie i transport mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej warstwą o grubości określonej na Rysunkach
- pielęgnację betonu po ułożeniu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Dla robót betonowych wg Specyfikacji M.13.01.00

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Dla robót betonowych wg Specyfikacji M.13.01.00

Dla siatki zbrojeniowej (jeśli wymagana w Dokumentacji Projektowej) wg Specyfikacji M.12.01.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót

- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- opracowanie recept mieszanek betonowych
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji,
- przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- niezbędne badania mieszanki betonowej i przedstawienie Inżynierowi wyników,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów.
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.12.01.00 oraz Specyfikacji M.13.01.00.

**M.13.03.00      PREFABRYKATY BETONOWE****M.13.03.03      DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU****1.      Wstęp****1.1.    Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu przy realizacji robót mostowych w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2.    Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3.    Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę,
- montaż desek gzymsowych
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z montażem desek gzymsowych należy wykonać zgodnie z Rysunkami.

**1.4.    Określenia podstawowe**

Deska gzymsowa – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu pomostu.

**1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00.

**2.      Materiały****2.1.    Deski gzymsowe**

Stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, o wymiarach przekroju poprzecznego zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Deski gzymsowe winny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego ze stali gatunku co najmniej St3S.

Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę (laminat na bazie żelkotu poliestrowego).

Kolor faktury zewnętrznej zgodny z podanym w Dokumentacji Projektowej. Kolor może zostać zmieniony po uzyskaniu akceptacji Projektanta, Inżyniera oraz Zamawiającego.

Zastosowane deski gzymsowe z polimerobetonu winny mieć aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 80	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤ 0,25	PN-85/B-04101
4	Stopień mrozoodporności	%	≥ F 150	PN-88/B-06250

**2.2.    Masy zalewowe**

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- białą masą silikonową
- bitumiczną masą zalewową.

### 2.3. Uszczelnienie styku z płytą pomostową

Wg M.20.01.21

## 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

Deski gzymsowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

## 5. Wykonanie robót

Deski gzymsowe należy ustawić i połączyć ze zbrojeniem gzymsu w sposób zapewniający ich stateczność w czasie betonowania gzymsów, w dostosowaniu do ich usytuowania podanego w Rysunkach. Zalewanie spoin powinno być szczelne.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania.

### 6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów, pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową, dopuszczalne odchyłki wymiarowe: długość  $\leq 3\text{mm}$ , szerokość  $\leq 2\text{mm}$ ,
- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01,
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg j.w.

### 6.3. Badania laboratoryjne

- badanie wytrzymałości polimerobetonu wg Instrukcji ITB nr 194,
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-84/B-04111.

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą BN-66/6775-01 oraz Instrukcją nr 194 „Wytoczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach”.

Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem.

### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia: odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm,
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia; odchylenie nie powinno być większe od 5mm.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) bieżący prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, o wymiarach zgodnych z Rysunkami wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

## 8. Odbiór robót

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2. i 6.3. Specyfikacji,

- końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. Specyfikacji.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. Podstawa płatności**

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie i montaż kotew do transportu i mocowania prefabrykowanych desek gzymsowych,
- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych desek,
- zapewnienie innych niezbędnych czynników produkcji,
- montaż prefabrykowanych desek gzymsowych,
- wykonanie niezbędnych rusztowań oraz ich demontaż,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- ubytki i odpady
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane**

PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
PN-88/B-06250	Beton zwykły
BN-66/6775-01	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
PN-85/B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

Instrukcja ITB nr 194 „Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa





## M.13.03.04 WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW BETONOWYCH ZBROJONYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, odbioru oraz montażu prefabrykatów betonowych zbrojonych przy przebudowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1; a więc zakup, transport oraz montaż prefabrykowanych elementów konstrukcji obiektu (względnie wykonanie, montaż, transport).

Zakres rzeczowy dotyczy następujących prefabrykatów strunobetonowych:

- prefabrykowane belki strunobetonowe typu T, o długości całkowitej  $L = 18$  m, wersja podstawowa z zakończeniem B, zaprojektowane na klasę obciążenia A (wg PN-85/S-10030) wg katalogu „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T”. Mosty Łódź 2010”.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 i M.13.01.00.

**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 sprężonego 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 za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00.

### 2. Materiały

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

#### **Belki prefabrykowane**

Belki powinny być wykonane w Wytwórni na podstawie oraz katalogu belek prefabrykowanych strunobetonowych typu „T”. Każda belka powinna posiadać deklarację zgodności wystawioną przez Wytwórnię określającą jej parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdej belki powinna być potwierdzona w jej karcie odbioru. Otwory na sączki w górnej półce belki należy wywiercić np. koronką diamentową tuż przed montażem zbrojenia płyty pomostu.

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 i Odbioru prefabrykatów w Wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcinaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środka belki na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

Beton klasy C40/50 do produkcji belek prefabrykowanych powinien odpowiadać wymaganiom M 13.01.00.

Stal zbrojeniowa - właściwości i wymagania dla stali wg M.12.01.04.

Stal sprężająca:

- liny spełniające wymagania PN-M-80236, o średnicy 15,5 mm, odmiana I,
- stal sprężająca powinna spełniać wymagania podane w normie PN-S-10042:1991,
- dla zastosowanych lin wytwórca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną,
- na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamań lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie,
- liny powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Jeżeli po zdjęciu zabezpieczeń z końcowego odcinka liny nastąpi jej rozwinięcie, powinno być ono możliwe do ręcznego naprawienia,
- zakotwienia, techniki sprężania, montaż cięgien powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040:1999.

### 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów proponuje się zastosowanie dźwigów samochodowych o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów.

### 4. Transport

Transport i składowanie

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

- \* Elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 0.8 wytrzymałości projektowej.
- \* Podczas przestawiania elementów i ich transportu niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenie krawędzi.
- \* Podczas podnoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej prefabrykatów.
- \* Podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego z niego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty podczas składowania powinny być oparte na krawędziach drewnianych i ustawione w pozycji poziomej. Niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylonej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki. Belki należy zabezpieczyć przed wywróceniem. W miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologii i organizacji robót oraz harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Dokumentacja ta powinna zawierać Projekt technologiczny wykonania i montażu prefabrykatów wraz z projektem konstrukcji tymczasowych podpór (obciążenia i osiadania podpór tymczasowych) Beton w prefabrykatkach C40/50, stal B500SP.

#### 5.1. Produkcja prefabrykatów

##### 5.1.1. Formy do produkcji prefabrykatów

Formy powinny spełniać następujące warunki:

- wykonanie prefabrykatów o zaprojektowanych wymiarach w granicach dalej podanych tolerancji,

- możliwość wypuszczenia prętów zbrojeniowych.
- Wibrowanie betonu w formach nie może powodować przemieszczeń zbrojenia.

#### 5.1.2. Przygotowanie form

Wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo oczyścić i posmarować płynem zmniejszającym przyczepność do betonu.

#### 5.1.3. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie prefabrykatów powinno być przygotowane zgodnie z projektem z zachowaniem wskazanych tolerancji i wymiarów (M.12.01.00.). Przewiduje się montaż zbrojenia na stanowisku zbrojarskim i wstawieniu gotowego szkieletu zbrojenia do formy. Należy przewidzieć możliwość sztywnego mocowania prętów stalowych w celu uniknięcia przesunięć w trakcie betonowania. Pręty można łączyć w szkielecie zbrojenia poprzez wiązanie. Na końcach i w miejscach pośrednich w celu usztywnienia szkieletu pręty można spawać. Przed zamknięciem formy należy sprawdzić i potwierdzić prawidłowość zmontowania zbrojenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie przewidzianych projektem otulin oraz na prawidłowość ustawienia i zamocowania prętów.

Inżynier może wymagać dokonania odbioru zbrojenia prefabrykatów w Wytwórni – wówczas Wykonawca zobowiązany jest zapewnić Inżynierowi możliwość wstępu na teren Wytwórni.

#### 5.1.4. Betonowanie, dojrzewanie i pielęgnacja betonu

Przygotowanie mieszanki betonowej, układanie, zagęszczanie i pielęgnacja wg M.13.01.00 Beton konstrukcyjny. Dojrzewanie betonu w prefabrykatkach może odbywać się w warunkach naturalnych lub sztucznych. W przypadku naparzenia, czas naparzenia powinien być ustalony doświadczalnie.

#### 5.1.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- długość prefabrykatów  $\pm 5\text{mm}$
- wysokość prefabrykatów  $\pm 5\text{mm}$
- szerokość prefabrykatów  $\pm 3\text{mm}$
- grubość ścian prefabrykatów  $\pm 4\text{mm}$ ,
- odchylenie od prostoliniowości dźwigara w płaszczyźnie pionowej może wynosić w górę 0,08% (lecz nie więcej niż 25 mm) i 0% w dół,
- odchylenie od prostoliniowości dźwigara w płaszczyźnie poziomej może wynosić  $\pm 0,1\%$  długości dźwigara, lecz nie więcej niż 40mm.

Pozostałe tolerancje wykonania i montażu według PN-77/S-10040.

### 5.2. Montaż prefabrykatów

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów należy je sprawdzić pod względem jakościowym czy nie posiadają widocznych uszczerbków, pęknięć i zniszczeń. Konieczne jest sprawdzenie miejsca wbudowania prefabrykatu czy odpowiada wszystkim wymogom oraz czy nie ma przeszkód uniemożliwiających montaż. Po zakończeniu montażu każdego elementu konieczne jest sprawdzenie jego usytuowania i poprawności montażu uwzględniając dopuszczalne odchyłki. Jeśli nie ma przeszkód można montować następne elementy.

Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szkliwo i oczyścić powierzchnię styku. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są oczyszczone.

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na podporach tymczasowych.

Poszczególne belki należy układać w rozstawie względem siebie zgodnym z Dokumentacją Projektową. Należy przestrzegać przewidzianych w Dokumentacji Technicznej tolerancji i wymiarów. Styki prefabrykatów uszczelnić. Wierzch uszczelnienia nie może wystawać ponad górne powierzchnie prefabrykatów. Sposób uszczelnienia Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inżynierowi.

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. Zbrojenie musi być oczyszczone.

Belki należy montować zgodnie z „Katalogiem prefabrykowanych belek strunobetonowych typu „T”. Wymaga się, aby okres od dnia wykonania prefabrykatu do momentu zabetonowania płyty pomostu nie przekroczył 180 dni zgodnie z „Katalogiem prefabrykowanych belek strunobetonowych typu „T”.

Ze względu na bliskie sąsiedztwo napowietrznej sieci energetycznej, wszelkie roboty (szczególnie z wykorzystaniem dźwigów) należy prowadzić bardzo ostrożnie.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Wymagania użytkowe

(1) Dopuszczalne odchyłki - wg 5.1.5.

(2) Wygląd zewnętrzny:

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2mm.

Zacieranie powierzchni elementów po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

### 6.2. Badania przy odbiorze

(1) Sprawdzenie kształtu i wymiarów.

Sprawdzenie należy wykonać za pomocą przymiaru z podziałką milimetrową z dokładnością do 1mm.

(2) Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego.

Należy wykonać oględziny powierzchni elementów celem stwierdzenia, czy nie posiadają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów należy przeprowadzić przez oględziny i pomiary za pomocą linii stalowej i przymiaru z podziałką milimetrową o dokładności 1mm. 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. Pustki, raki i wykruszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w PN-91/S-10042 i PN-S-10040:1999 dla elementów żelbetowych.

(3) Sprawdzenie wytrzymałości betonu.

W czasie produkcji elementów powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-88/B-06250 (M.13.01.00. Beton konstrukcyjny).

(4) Sprawdzenie zbrojenia.

Sprawdzenie średnicy prętów i ich usytuowania należy wykonać w 2 ÷ 3 dowolnie wybranych miejscach przez odbicie betonu wykonując równocześnie pomiar otuliny z dokładnością do 1mm za pomocą suwmiarki.

### 6.3. Zaświadczenie o jakości (atest)

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia atestu,
- 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 z wynikami,
- podpisy osób przeprowadzających badania.

Badania (wykazane w atescie) należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M.13.01.00 "Beton konstrukcyjny". W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w Wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

### 6.4. Badania końcowe po montażu

Badaniu podlega:

- sprawdzenie zgodności z projektem usytuowania elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie rzędnych w punktach wskazanych w Dokumentacji projektowej,
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z projektem,
- oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na tymczasowych podporach. Należy sprawdzić stabilność i rozstaw ustawionych belek.

Należy sprawdzić czy wierzch uszczelnień nie wystaje ponad górne powierzchnie prefabrykatów więcej niż o 4 mm - mierząc łatą między belkami podpierającymi płytki. Ewentualną wadę należy usunąć przed przystąpieniem do montażu zbrojenia.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. Płaci się za liczbę sztuk prefabrykatów dostarczonych, zmontowanych i odebranych. W cenie jednostkowej uwzględnia się montaż i rozbiórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do montażu oraz wykonanie złączy.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót zgodnie z DM.00.00.00.

Należy dokonać:

- oceny zgodności informacji zawartych w Atestach Wytwórni z Dokumentacją Projektową i katalogiem belek strunobetonowych typu „T”.
- pomiaru strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i zabetonowania płyty pomostu,
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych belek,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- sprawdzenia konstrukcji podpór tymczasowych i obiektów pomocniczych,
- odbioru montażu belek,

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt. Roboty wykonane niezgodnie z STWiORB 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.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie Projektu Technologicznego Wykonania i Montażu Prefabrykatów
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem i Projektantem
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- dostarczenie na plac budowy (względnie wykonanie) i montaż prefabrykatów,
- uszczelnienie styków belek w przęsle,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i oraz ich demontaż
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- oczyszczenie terenu robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

Wg ST M.13.01.00 i ST M.12.01.00

PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

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

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia,

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk

tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

PN-M-80236:1971 Liny do konstrukcji sprężonych

PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-89/H-84023-06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu .Gatunki.

Katalog „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T”. Mosty Łódź 2010”

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 I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH****M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE****M.15.01.01 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji.**

Specyfikacje stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w p. 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych – gruntowanie i izolacja 2-warstwowa wg Dokumentacji Projektowej:

- elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem: powierzchnie konstrukcji oczepu, ścian podpór, płyty przejściowych oraz boczne powierzchnie schodów skarpowych.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**Roztwór asfaltowy** – roztwór do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych na zimno.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Wymagania dotyczące materiałów izolacji powierzchni stykających się z gruntem:

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża wg PN-74/B-24622,
- lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-74/B-24620.

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki,
- roztwór asfaltowy pół gęsty.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym - według możliwości wykonawcy. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Materiały muszą być przewożone w szczelnych pojemnikach dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przestrzegać zaleceń producenta.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne .

### 5.1 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

### 5.2 Warunki układania izolacji - ogólne.

Roboty izolacyjne należy przeprowadzić gdy temperatura otoczenia powietrza i podłoża jest wyższa niż 5°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa od 90%.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

Wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach izolacji jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót (w przypadku występowania wody gruntowej)

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powleczenie roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Powleczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie lub więcej razy aż do pełnego, jednolitego pokrycia powierzchni betonowej,

Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

### 5.3 Podłoże pod izolację.

Beton, stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami zgodnie z M.13.01.00

Podłoże pod izolację powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe, gładkie, nieodkształcalne, czyste i suche.

Podłoże suche - powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

Podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30 – 200 °C tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Kształtowania odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania.

Beton powinien być powierzchniowo wyrównywany. Odchylenia równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4.0 m nie powinny przekraczać 1.0 cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienie do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza, Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem.

### 5.4 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim.

### 5.5 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową lub trzywarstwową z roztworu asfaltowego pół gęstego.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego pół gęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie kolejnej warstwy roztworu asfaltowego pół gęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:



- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzenie jakości gruntowania,
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach,
- kontrola ilości warstw.

#### Opis badań

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.
- Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.
- Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.3. niniejszej Specyfikacji.
- Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. Specyfikacji.

#### Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

- Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

#### Ocena wyników badań

- Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.
- W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- o wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót
- o zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- o przygotowanie i oczyszczenie podłoża
- o zagruntowanie i ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z ST i dokumentacją techniczną
- o wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- o ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe
- o oczyszczenie terenu robót
- o izolacje płyt przejściowych rozliczane są według M.20.01.06
- o inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-74/B-24622      Roztwór asfaltowy do gruntowania.  
PN-74/B-24620      Lepik asfaltowy stosowany na zimno.



**M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE****M.15.02.03 IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z zastosowaniem papy zgrzewalnej w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej płyty górnej mostu oraz płyty przejściowej.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

- Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.
- Podłoże nieodkształcalne. Powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30-200°C tzn. że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.
- Podłoże suche. Powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

**2. MATERIAŁY****2.1 Dane ogólne**

Papa zgrzewalna musi posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przesiąkliwość i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM

Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 rodzaje izolacji spełniających wymagania niniejszej Specyfikacji, z której Inżynier wskaże wybrany przez siebie materiał.

**2.2 Wymagania dotyczące materiału**

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymaganie
1	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm mm	$\geq 5$ $\geq 3$
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	$100 \pm 5$
3	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	$\geq 80$
4	Masa jednostkowa	PN-90/B-B-04615	$\text{g/m}^2$	$6300 \pm 500$
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	$\geq 12$
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	%	$\geq 50$
7	Wytrzymałość na rozdzarcie - wzdłuż - w poprzek	DIN 53363	N/mm	$\geq 30$
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych Napężenie ścinające	IBDiM*	N/mm <sup>2</sup>	0,15
9	Prześlakliwość	PN-90/B-04615	MPa	$\geq 0,5$
10	Nasiąkliwość - chwilowa - długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	$\leq 0,5$ $< 1$
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [oC] śr. wałka $\phi$ [mm]	0oC/ $\phi$ 10 - 20oC/ $\phi$ 10 - 30oC/ $\phi$ 30
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	N/mm	$\geq 1.5$
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-90/B-04615 IBDiM*	oC/h oC/h	100oC/2h 80oC/24h
14	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni drogowej do hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	$\geq 0,5$
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	wymagania w opisie badania

\* Badanie wg procedury opracowanej w IBDiM opisanej w opracowaniu z grudnia 1999 r p.t. „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”

### 3. SPRZĘT

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

#### 4. TRANSPORT

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach. Rolki papy należy tak rozmieścić aby uniemożliwić przemieszczenie podczas jazdy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

##### 5.1 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją.

##### 5.2 Warunki układania izolacji

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

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.

Po wykonaniu robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę ochronną (najpóźniej na następnej zmianie roboczej) - w przypadku miejsc wymagających zastosowania warstwy ochronnej (zgodnie z Dokumentacją Projektową).

W czasie prowadzenia robót izolacyjnych na obiekcie, dopuszczalny jest wyłącznie ruch technologiczny związany z prowadzeniem powyższych robót. W miejscach, gdzie taki ruch będzie prowadzony, należy specjalnie starannie zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem. Niedozwolony jest ruch pojazdów niezwiązanych bezpośrednio z robotami izolacyjnymi, a także składowanie na obiekcie jakichkolwiek materiałów.

##### 5.3 Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%.

Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm przy spadkach powyżej 1,5% , lub 5 mm przy spadkach poniżej 1,5%.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, młeczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

Przygotowanie powierzchni betonowej pod izolację z papy termozgrzewalnej należy wykonać za pomocą piaskowania lub śrutowania powodując lepszą przyczepność papy do podłoża.

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%

Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø 50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

##### 5.4 Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM.

Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

## 5.5 Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą IBDiM.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być większy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź obiektu mostowego.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Izolację należy wywinąć na ścianki pionowe nad wspornikami pod płyty przejściowe (30 cm), przy czym papa wywinęta z płyty musi być na papie wyprowadzonej na tą pionową ściankę ze wspornika. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

## 5.6 Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość około  $1 \div 2$  cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 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 Specyfikacją. 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 podkładu
  - Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

### 6.2 Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań 5 niniejszej Specyfikacji oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-90/B-04615 „Papy asfaltowe i smołowe.

Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

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.

6.2.3. Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami 5.4 niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 3 oznaczeń wg PN-92/B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.4 i 5.5. niniejszej Specyfikacji.

6.2.5. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej Specyfikacji.

### **6.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

6.3.1. 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.

6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.3.3. 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.

6.3.4. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej

### **6.4 Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

(1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

(2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

(3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

(4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- zapisy w Dzienniku Budowy

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża
- zagruntowanie i ułożenie papy termozgrzewalnej zgodnie z ST, dokumentacją techniczną i zaleceniami Producenta
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- ceny uwzględniają również zakłady, odpady i ubytki materiałowe
- oczyszczenie terenu robót
- papa na płytach przejściowych rozliczana jest według M.20.01.06
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze  
PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań  
PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa  
Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986



**M.15.03.00 NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH****M.15.03.01 NAWIERZCHNIA Z ASFALTU TWARDOLANEGO****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzdłuż krawężników pasów z asfaltu twardolanego przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze stosowaniem asfaltu twardolanego przy wykonywaniu wzdłuż krawężników pasów szerokości 0,31m o spadkach i na długości wg Dokumentacji Projektowej (na moście i na przyczółkach).

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Asfalt twardolany** – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

**1.4.4. Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.5. Odcinek próbny** – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**1.4.6. Kategoria ruchu (KR)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN 12591 [4].  
Rodzaje asfaltów drogowych podano w tablicy 1.

### 2.3. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT-PAD-97 IBDiM [14] i posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Rodzaje polimeroasfaltów podano w tablicy 1.

### 2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-EN 13043 [ 1 ] dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043 [ 1 ].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043 [ 1 ], a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II <sup>1)</sup> ; gat.1 jw. <sup>2)</sup> kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043 [ 1 ]	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-EN 13043 [ 1 ]	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [ 16 ]	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-EN 13043 [ 1 ]	-
6	Wypełniacz mineralny wg PN-EN 13043 [ 1 ]	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [ 4 ]	D20, D35, D50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT - PAD- 97 [10]	DE30 A, B, C, DP30
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		

### 2.5. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem (wiaty). Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem.

### 2.6. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni z asfaltu twardolanego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-B-11213:1997 [2], BN-80/6775-03/04 [7].

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsiennicowym lub kołowym,

- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów lakierowanych.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [3].

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Asfalt twardolany**

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.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.

Warstwę wiążącą należy wykonać przy użyciu mieszanki mineralnej o uziarnieniu od 0 do 25 mm.

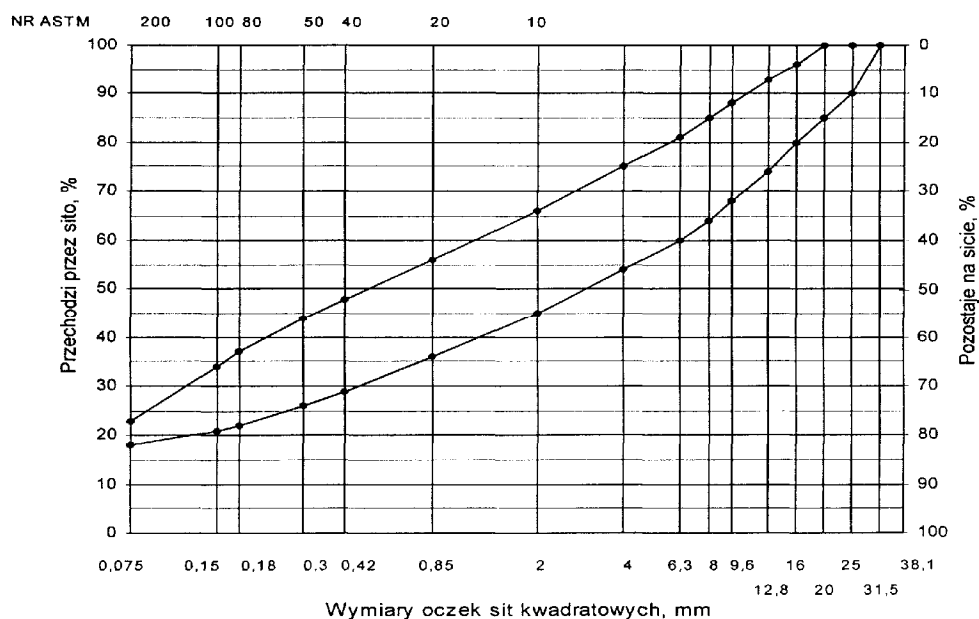
Warstwę ścieralną należy wykonać przy użyciu mieszanki mineralnej o uziarnieniu od 0 do 16 mm.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu twardolanego przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

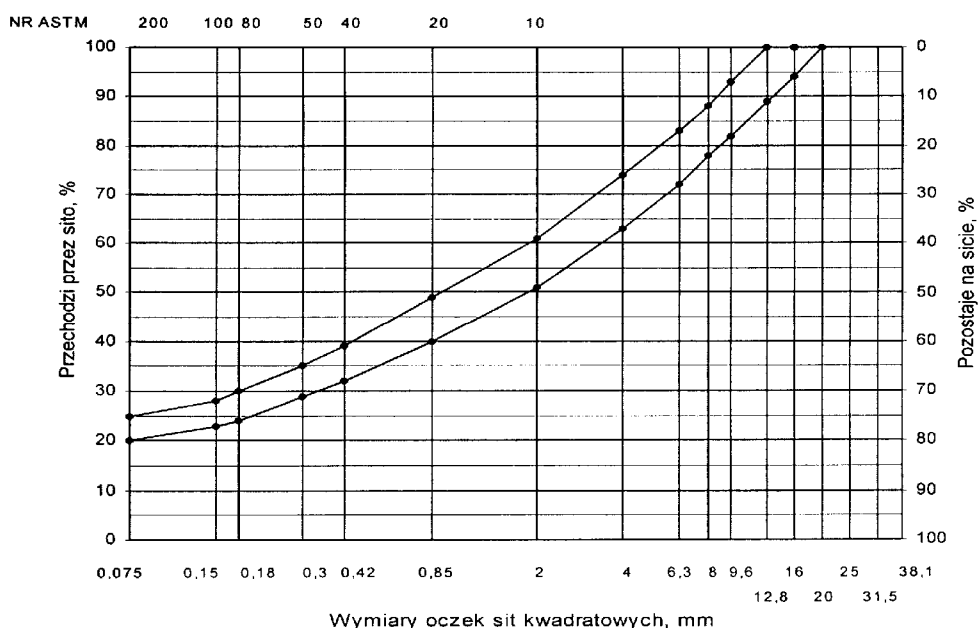
Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy ścieralnej z asfaltu twardolanego podano w tablicy 3.

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

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM dla kategorii ruchu od KR 3 do KR 6	
	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 25	od 0 do 16
Przechodzi przez:		
31,5	100	100
25,0	od 90 do 100	od 94 do 100
20,0	od 85 do 100	od 89 do 100
16,0	od 80 do 96	od 82 do 93
12,8	od 74 do 93	od 78 do 88
9,6	od 68 do 88	od 72 do 83
8,0	od 64 do 85	od 63 do 74
6,3	od 60 do 81	od 51 do 61
4,0	od 54 do 75	
2,0	od 45 do 66	
zawartość ziarn > 2,0 mm	(od 34 do 55)	(od 39 do 49)
0,85	od 36 do 56	od 40 do 49
0,42	od 29 do 48	od 32 do 39
0,30	od 26 do 44	od 29 do 35
0,18	od 22 do 37	od 24 do 30
0,15	od 21 do 34	od 23 do 28
0,075	od 18 do 23	od 20 do 25
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	od 6,0 do 7,5	od 6,5 do 8,0



Rys.1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego od 0 do 25 mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego od 0 do 16 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu twardolanego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy dla kategorii ruchu KR3 do KR6
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 [13]	od 1,0 do 3,5
2	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	≤ 0,4
3	Grubość warstwy z MMA o uziarnieniu: cm od 0mm do 16,0 mm od 0mm do 25,0 mm	od 3,0 do 4,0 od 4,0 do 5,0
4	Kruszywo do uszorstnienia, grys od 4,0 mm do 6,3 mm, kg/m <sup>2</sup>	od 15,0 do 18,0

### 5.3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

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

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednolitej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą stanowi izolacja arkuszowa z papy termozgrzewalnej ułożona na płycie pomostowej ustroju nośnego. Podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa wiążąca.

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i czysta.

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włązy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorący asfalt drogowy, asfalt upłynniony, emulsja kationowa).

## 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

## 5.6. Zarób próbny

Nie przewiduje się konieczności wykonania zarobu próbnego.

### 5.7. Odcinek próbny

Nie przewiduje się konieczności wykonania odcinka próbnego.

### 5.8. Wykonanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki.

Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki i przy wykonywaniu pasów przeciwpadków wzdłuż krawężników..

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego:

- z asfaltem D 20                      od 175 do 220°C,
- z asfaltem D 35                      od 165 do 210°C,
- z asfaltem D 50                      od 155 do 200°C.

Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania.

W uzasadnionych przypadkach może być wyższa o 30°C.

Zaleca się układanie asfaltu twardolanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypywanie grysem od 4 do 6,3 mm, otoczonym asfaltem w ilości od 0,6 do 0,8 % m/m i przywalać lekkim walcem gładkim lub ogumionym. Ilość grysów użytych do uszorstnienia należy określić na odcinku próbnym. Najlepsze rezultaty uszorstnienia uzyskuje się przez zastosowanie, sprzężonych z układarką, rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtłaczając je w gorącą warstwę.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

## 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” pkt 6.

Zakres badań należy ustalić z Inżynierem stosownie do ilości robót.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu twardolanego	jw.
8	Właściwości mieszanki asfaltu twardolanego pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [ 5 ]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją określoną w tablicy 4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność.

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego ,
- w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i SST.

#### 6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7cm x 7cm x 7cm wg [9].

#### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego

Zakres badań należy ustalić z Inżynierem stosownie do ilości robót.

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 1 km
2	Równość podłużna	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy <sup>*)</sup>	10 razy na odcinku o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

##### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [8] lub metodą równoważną nie powinny być większe od 4 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

##### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

##### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

##### 6.4.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją  $\pm 10$ %. Nie dotyczy to warstwy o grubości projektowej od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi  $\pm 5$  mm.

##### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

##### 6.4.8. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

##### 6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.



## 7. Obmiar robót

Ustalenia ogólne zawarto w ST DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) nawierzchni z asfaltu twardolanego o określonej grubości.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000[9] dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- oczyszczenie podłoża,
- zabezpieczenie taśmą krawędzi sąsiadujących warstw, urządzeń obcych i krawężników,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie odpadów, odwóz na wysypisko wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |    |                           |  |
|----|---------------------------|--|
| 1. | PN-EN 13043:2004 /AC:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2. | PN-B-11213:1997           | Materiały kamienne – elementy kamienne – krawężniki uliczne, mostowe i drogowe   |
| 3. | PN-C-04024: 1991          | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport  |
| 4. | PN-EN 12591:2004          | Asfalty i produkty asfaltowe – wymagania dla asfaltów drogowych  |
| 5. | PN-S-04001: 1967          | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych  |
| 6. | PN-S-96025: 2000          | Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.  |
| 7. | BN-80/6775-03/04          | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża                          |
| 8. | BN-68/8931-04             | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.   |
| 9. | DIN 1996 część 13         | Eindruckversuch mit ebenem Stempel (badanie penetracji nawierzchni gładkim stemplem - patrz załącznik 1)   |

### 10.2. Inne dokumenty

10. Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
12. WT/MK-CZDP 84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. CZDP, Warszawa, 1984

13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM Warszawa, 1999
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

**M.15.03.02 NAWIERZCHNIA Z ASFALTOBETONU****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z asfaltobetonu na obiektach mostowych przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy ścieralnej gr. 40 mm o uziarnieniu 0/12,8 mm.
- warstwy wiążącej gr. 50 mm o uziarnieniu 0/16,0mm.

Zakres robót objęty specyfikacją: nawierzchnia na płycie pomostowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

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

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.8.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 pkt. 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 [6] oraz podany w tablicy 1 i 2.

## 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu
		KR 1,2
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2
2	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	Kl. I, II; gat. 1, 2
	Piasek wg PN-B-11113:1996	Gat. 1,2
3	Wypełniacz mineralny, wg PN-S-96504:1961	podstawowy
4	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	50/70

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu
		KR 1,2
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1,2 kl. I, II; gat. 1,2
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998	Kl.I,II gat.1,2
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998	Kl. I,II
4	Grys, żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II,III; gat.1,2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	Gat. 1.2
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961	Podstawowy, pyły z odpylania
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	50/70;

## 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego,
- szczotki mechanicznej,
- walców, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszkankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 1,5 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.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.

#### **5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM	
	KR 1,2	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 16	
Przechodzi przez:		
25,0		
20,0		
16,0		100
12,8		78÷100
9,6		70÷100
8,0		62÷94
6,3		56÷87
4,0		45÷76
2,0		34÷64
zawartość ziarn > 2,0		(36÷65)
0,85		26÷50
0,42		20÷39
0,30		17÷33
0,18		13÷24
0,15		12÷22
0,075		7÷11
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m		5,0÷6,5

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu
		KR 1,2
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , Mpa	Nie wymaga się
3	Stabilność wg Marshalla w temp. 60 ° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60 ° C, mm	2.0 – 5,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5 - 4.5
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75.0 – 90.0
7	Grubość warstwy z miesz. min.-asfalt. o uziarnieniu: cm - 0/16	3,5 – 5,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98.0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5 - 5.0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48 (tylko na etapie projektowania mieszanki)		
2) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń		

#### 5.2.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. od 6 do 8.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM	
	KR 1,2	
	Mieszanaka mineralna, mm	
Zawartość asfaltu	od 0 do 16	
Przechodzi przez:		
31,5		
25,0		
20,0		
16,0	100	
12,8	80÷100	
9,6	70÷100	
8,0	64÷94	
6,3	55÷85	
4,0	42÷70	
2,0	30÷50	
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)	
0,85	20÷40	
0,42	14÷29	
0,30	11÷24	
0,18	8÷17	
0,15	7÷15	
0,075	3÷8	
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu KR 1,2
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/16;
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , Mpa	nie wymaga się
3	Stabilność wg Marshalla w temp. 60 ° C, kN	≥ 6.0
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60 ° C, mm	2.0 – 5.0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	4.5 – 8.0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	65.0 – 80.0
7	Grubość warstwy z miesz. min.-asfalt. o uziarnieniu: cm - 0/16	4,0 – 6,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98.0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5.0 - 9.0

1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48 (tylko na etapie projektowania mieszanki)

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla 50/70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z 50/70 od  $135^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ .

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Droga powiatowa	9	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem.

#### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od  $+10^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

#### 5.6. Zarób próbny

Nie przewiduje się konieczności wykonania zarobu próbnego.

#### 5.7. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

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

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 50/70  $125^\circ\text{C}$ .

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.



## 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” pkt 6. Zakres i częstotliwość badań należy ustalić z Inżynierem stosowanie do ilości robót.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

#### 6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

#### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	Jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
Lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

#### 6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce.

#### 6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

## 6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

## 6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego**

Zakres badań należy ustalić z Inżynierem stosowanie do ilości robót.

## 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

## 6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją z tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

## 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 100 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 100m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6	Ukształtowanie osi w planie	dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Droga powiatowa	6	9

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych powinny wynosić 2 %, z tolerancją  $\pm 0.5$  %.

#### 6.4.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

#### 6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.7. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.8. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie laboratoryjnej.

### 7. Obmiar robót

Ustalenia ogólne zawarto w ST DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanej warstwy ścieralnej 0/8 o grubości 40 mm i metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanej warstwy wiążącej 0/12,5 o grubości 50 mm.

### 8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres i termin robót poprawkowych.

### 9. Podstawa płatności

Cena wykonania 1  $m^2$  nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań laboratoryjnych wymaganych w niniejszej ST.
- usunięcie odpadów, odwóz na wysypisko wraz z kosztami składowania i utylizacji,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |

- 4. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych
- 5. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 6. PN-EN-12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- 7. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- 8. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- 9. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- 10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
- 11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

#### 10.2. Inne dokumenty

- 12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 13. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
- 16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
- 17. 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).

**M.16.00.00 ODWODNIENIE****M.16.01.02 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ ZE STALI NIERDZEWNEJ****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków ze stali nierdzewnej odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż sączków ze stali nierdzewnej odwadniających izolację płyty pomostowej. Niniejsza specyfikacja dotyczy także wykonania i zamontowania rurek w ścianach podpór.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

**2. Materiały**

Sączki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla wykonania sączków odwadniających izolację użyto następujących materiałów:

- kołnierz z blachy nierdzewnej gr. 3mm,
- rurka ze stali nierdzewnej nierdzewna o średnicy 38mm.

**3. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. Transport**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

**5. Wykonanie robót**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

**5.2. Wymagania szczegółowe**

Rurki sączków należy montować przed betonowaniem konstrukcji mocując je do zbrojenia bądź umieszczając je w wywierconych otworach w konstrukcji w miejscach określonych wg Dokumentacji Projektowej.

Montaż sączków odwadniających należy przeprowadzić szczególnie starannie zapewniając ich zagłębienie co najmniej 3mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu.

Organizacja robót powinna precyzować sposób montażu, oraz uwzględniać pomosty i podesty, a także bezpieczeństwo ruchu na obiekcie mostowym.

## 6. Kontrola jakości robót

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego sączka. Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość rurek nierdzewnych z kołnierzem (sączków) odwadniających izolację.

## 8. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- warsztatowe wykonanie sączków ze stali nierdzewnej,
- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- zamontowanie sączków
- usytuowanie sączków w planie,
- uszczelnienie masą zalewową,
- wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich rozbiórką,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również:

- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.
- odpady i materiały pomocnicze.

## 10. Przepisy związane

PN-82/S-10052.	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-89/S-10050.	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-71/H-04651.	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.

**M.16.01.03. DRENY PREFABRYKOWANE****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów prefabrykowanych do odwodnienia obiektów mostowych przy realizacji robót mostowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odprowadzenie wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych w zakresie wskazanym w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00.

Budowa i zasada działania.

**Dren prefabrykowany** (np. o nazwie handlowej PERCODRAIN) wykonany z polietylenu i włókny poliestrowej, przeznaczony jest do odprowadzania wody z izolowanych powierzchni budowli inżynierskich. Dren składa się z dwóch elementów:

- szkieletu o specjalnie zaprojektowanym i opatentowanym kształcie, wykonanego z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego,
  - grubego filtra owijającego szkielet, wykonanego z włókny poliestrowej o gramaturze 150g/m<sup>2</sup>
- Szkielet o szerokości 60 mm i wysokości 16 mm ma zdolność szybkiego odprowadzenia wody, natomiast filtr chroni szkielet przed zamuleniem oraz zapewnia wystarczającą ilość wolnych przestrzeni w szkielecie, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody.

Elementy tworzące dren (szkielet, filtr) są odporne na wysoką temperaturę ( $\geq 190^{\circ}\text{C}$ ) oraz większość substancji chemicznych (benzyna, oleje, sól itp.)

Dren charakteryzuje się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego  $i=0,1$  wynosi:

- przy ciśnieniu 200kPa – 0,3 l/s
- przy ciśnieniu 400kPa - 0.15 l/s

**2. Materiały****2.1. Wymagania ogólne**

Dren prefabrykowany składający się z dwóch elementów:

- szkieletu w postaci taśmy o długości 54 m, szerokości 60 mm i wysokości 16 mm o specjalnie zaprojektowanym i opatentowanym kształcie, wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego;

- grubego filtra owijającego szkielet, wykonanego z poliestru o gramaturze 150 g/m<sup>2</sup>

Wymagania wobec drenu:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Odporność na wysoką temperaturę	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 190$	Procedura IBDM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	$\geq 750$	Procedura IBDM Nr PB-TM-24

Materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

## **2.2. Składowanie materiału**

Dren powinien być składowany w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczony przed działaniem czynników atmosferycznych jak deszcz, śnieg, rosa czy mróz. Sposób składowania musi gwarantować nie utracenie wymaganych właściwości materiału i ewentualnym uszkodzeniem i zniszczeniem.

## **3. Sprzęt**

Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

## **4. Transport**

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

## **5. Wykonanie robót**

Wykonanie drenu

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej projektem linii cieku. Odcinki drenu należy również ułożyć na pozostałej powierzchni płyty pomostowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dren powinien być dłuższy o 10- 15 cm od odległości pomiędzy wpustami i sączkami. Końcowy odcinek drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka.

Dren powinien być co kilka metrów przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji: roztworu asfaltowego, środka gruntującego do podłoża, lepiku itp.

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć około 10 cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu.

Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu około 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości około 3 cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Minimalna grubość warstw bitumicznych ułożonych na drenie powinna wynosić 4 cm.

Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:**

- a) sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową
  - b) sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów
- Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

### **6.2. Opisy badań**

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

6.2.3. Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik negatywny całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności z Specyfikacją, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest **1 m** drenu prefabrykowanego. Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość mb drenu prefabrykowanego.



## **8. Odbiór robót**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

## **9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Projektu Organizacji Robót,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów i czynników produkcji,
- przygotowanie, ułożenie prefabrykowanego drenu zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową
- odpady i ubytki materiałowe
- oczyszczenie miejsca pracy,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane**

Zalecenia producenta odnośnie technologii wykonania.



## M.17.00.00. ŁOŻYSKA

### M.17.01.03. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru elastomerowych łożysk dla obiektów mostowych przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

##### 1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk elastomerowych o nośności i przesuwach określonych w Dokumentacji Projektowej. Na każdym ciosie podłożyskowym należy ustawić łożyska elastomerowe zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

**Łożysko elastomerowe** - konstrukcja złożona z prostopadłościennego korpusu wykonanego z elastomeru zbrojonego blachami płaskimi.

**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

##### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Wymagania ogólne

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Dokumentacji Projektowej.

Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w obowiązujących normach. Wszystkie powyższe materiały muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej.

##### 2.2. 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  $(-35 \div +50)^\circ\text{C}$ .

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.

### 2.3. 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  $\leq 8$  mm, to minimalna grubość blach zewnętrznych wynosi 15 mm, a w przypadku warstw grubszych – 20 mm.

### 2.4. Pozostałe wymagania dla łożysk

Pozostałe wymagania dla łożysk wg PN-S-10060.

## 3. Sprzęt

Sprzęt używany do montażu łożysk podlega akceptacji przez Inżyniera.

## 4. Transport

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie łożysk elastomerowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. 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

### 5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Wykonanie łożysk

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z "Wymaganiami technicznymi wykonania, odbioru (WTW) łożysk mostowych", IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 5.

Producent łożysk obowiązany jest do wystawienia atestu potwierdzającego zgodność wykonania z wymaganiami Aprobaty Technicznej niniejszej Specyfikacji oraz Rysunków

### 5.3. Montaż łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami normy PN-S-10060, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

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  $\pm 0,3\%$ .
- łożysko powinno leżeć prostopadle do kierunku, w którym oczekuje się największych obrotów
- łożyska muszą leżeć swobodnie pomiędzy częściami konstrukcji

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.

### 5.4. Dopuszczalne odchyłki wykonania i montażu

odchylenie usytuowania łożysk w planie:  $\pm 5$  mm,

rzędna górnej powierzchni łożysk:  $\pm 4$  mm

odchylenie powierzchni betonowej ciosów od płaszczyzny poziomej:  $\pm 0,3\%$

odchyłki wymiarów liniowych łożyska: +4, -2 mm,

grubość łożyska  $\pm 2$  mm.

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  $\pm 5$  mm.

## 5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiał łożysk wykonany jest ze specjalnej mieszanki kauczuku naturalnego i sztucznego oraz wypełniaczy zapewniających odpowiednią odporność na starzenie się i wpływ niskich temperatur. Łożysko nie wymaga żadnych dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych, należy jednak chronić łożyska przed olejami, smarami i różnymi rozpuszczalnikami organicznymi.

## 6. Kontrola jakości robót

Zakres kontroli:

- sprawdzenie atestu i Aprobata Technicznej,
- sprawdzenie zgodności wymiarów i nośności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie stanu technicznego łożyska,
- sprawdzenie prawidłowości montażu i dopuszczalnych odchyłków,

Przed ułożeniem łożysk należy sprawdzić górną powierzchnię ciosów.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. łożyska określonego typu i nośności zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze Specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem i harmonogramem montażu łożysk),
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup łożysk, dostarczenie ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie gniazda pod łożysko i ciosów podłożyskowych,
- ustawienie, rektyfikacja, podłanie i zamocowanie łożyska,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów
- wykonanie i rozebranie rusztowań pomocniczych,
- oczyszczenie miejsca pracy
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

BN-66/8935-01	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-85/M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-80/C-04238.	Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
PN-92/C-89035.	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-83/C-89031.	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.
PN-ISO 3755:1994	Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia

PN-81/C-89034. Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.  
PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.  
Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, 1994 rok

**M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.02. DYLATACJE BITUMICZNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji szczelnych bitumicznych przy budowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie dylatacji szczelnych bitumicznych, na styku obiekt-nasyp.

Wymaga się od Wykonawcy opracowania Projektu Technologicznego dylatacji, uwzględniających grubość warstw nawierzchni.

Do kontraktu przyjęto przykładowo zastosowanie dylatacji szczelnej bitumicznej typu "TARCO". Można stosować innego typu dylatacje o parametrach technicznych nie gorszych niż przyjęta przykładowo dylatacja posiadającej aprobatę IBDiM do stosowania w mostownictwie.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 i podanymi poniżej:

1.4.1. Koryto przykrycia dylatacyjnego typu "TARCO"- przestrzeń wycięta w nawierzchni w formie schodkowej z odsadzkami, symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

1.4.2. Stabilizator-blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją. Zamyka szczelinę dylatacyjną od góry, podtrzymuje szkielet przykrycia dylatacyjnego.

1.4.3. Membrana-taśma z PCV odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

1.4.4. Masa zalewowa-elastyczna masa bazująca na substancjach bitumicznych- stanowi lepiszcze wypełnienia

1.4.5. Kruszywo-bazaltowe lub granitowe o uziarnieniu 16/25. Pełni rolę szkieletu wypełnienia.

1.4.6. Środek gruntujący-substancja spełniająca rolę spoiwa materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

1.4.7. Gąbczasta wkładka neoprenowa-umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpiecza przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

**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 w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY****2.1. Dylatacja typu "TARCO"**

Jest to elastyczna masa, bazująca na substancji bitumicznej i innych dodatkach, wymieszana z kruszywem kwarcytowym lub granitowym o frakcji 16/25, ułożona w uprzednio wyciętej w nawierzchni szczelinie. Jest to dylatacja firmy "TARCO VEJ A/S".

Jej cechy wg danych firmy:

- jest stabilna i samopoziomująca się
- stawia opór działaniu czynników ruchu kołowego
- jest odporna na powstawanie pęknięć
- poddaje się siłom poziomym i pionowym
- przyjmuje wibracje konstrukcji
- zapewnia szczelność pomiędzy różnymi materiałami w nawierzchni
- jest elastyczna i przejmuje duże naciski sił
- ma dobre właściwości klejące
- materiały posiadają atest IBDiM.

## 2.2. Materiały składowe przykrycia dylatacyjnego typu "TARCO"

Do wykonania wypełnień dylatacyjnych typu "TARCO" można stosować masę spoinową typ "a", primer Tekanol i membranę PCV, jedynie duńskiej firmy TARCO VEJ A/S. Kruszywo kamienne może być stosowane z polskich kamieniołomów, wytypowanych i sprawdzonych.

## 2.3. Stabilizator

Stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, blachy stalowej nierdzewnej lub blachy ze stali St3S,18G2A. Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości szczeliny dylatacyjnej i powinien być określony w rysunkach roboczych dylatacji. W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali St3S lub 18G2A, należy zabezpieczyć go antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni (piaskowanie) i pomalowanie masą szczelinową TARCO.

## 2.3. Membrana

Membrana wykonana jest z tworzywa sztucznego, charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200 °C. Szerokość membrany powinna być większa o 0,10 m od szerokości stabilizatora.

## 2.5. Kruszywo

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu 16÷25 mm, łamane granitowe lub bazaltowe dla szkieletu wypełnienia oraz 6.3/12.8 dla warstwy wykańczającej. Grysy winny odpowiadać następującym wymaganiom, zalecanym przez firmę TARCO VEJ A/S, z których najistotniejsze to:

- |  |   |                                   |
|--|---|-----------------------------------|
| - nasiąkliwość                                     | - | I kl.wg BN-84/6774-02 - max.1.2 % |
| - odporność na działanie mrozu                     | - | I kl.wg BN-84/6774-02 - max. 2.0% |
| - odporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej | - | I kl.wg BN-84/6774-02 - max. 10 % |
| - zawartość ziaren nieforemnych                    | - | max do 15% wg BN-84/6774-02       |
| - zawartość frakcji podstawowej                    | - | powyżej 85% wg BN-84/6774-02      |
| - zawartość podziarna                              | - | max. 10% wg BN-84/6774-02         |
| - zawartość pyłów mineralnych < 0.063 mm           | - | max 0.2 wg PN-78/B-06714/40.      |

## 2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa powinna odpowiadać następującym wymaganiom technicznym:

- ciągliwość w temperaturze 10 °C powyżej 50 cm - wg PN-85/C-04132
- Temperatura mięknięcia wg metody " pierścień i kula" wg PN-73/C-04021 powyżej 60 °C
- penetracja wg PN-84/C-04134 w temperaturze:

0 °C	25 ÷ 30
4 °C	28 ÷ 32
25 °C	60 ÷ 80
50 °C	120 ÷ 130

Gęstość masy wg PN-90/C-04004 - 1.030 ÷ 1.080 g/cm<sup>3</sup>.

## 2.7. Środek gruntujący Tekanol

## 2.8. Gąbczasta wkładka neoprenowa

## 2.9. Świadectwo jakości na materiały i wyrób

- \* Producent powinien wystawić aprobatę techniczną na wykonane dylatacje, które powinno zawierać klauzulę dopuszczenia do stosowania, wystawioną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.
- \* Producent na żądanie zamawiającego ma obowiązek dostarczyć "Warunki techniczne wykonania dylatacji", które powinny być zgodne z wymaganiami norm oraz zawierać dane dotyczące:
  - wymagań dla stosowanych materiałów
  - wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej
  - zakres i sposób wykonania badań odbiorczych
  - wymagania dotyczące technologii wykonania.

## 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT



Materiały mogą być przewożone przy użyciu dowolnych środków transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesunięciem oraz przestrzegać zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek dostarczenia rysunków roboczych dylatacji uzgodnionych z biurem autorskim i zaakceptowanych przez Inżyniera.

### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod dylatację wykonuje się po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni na obiekcie. W czasie wykonywania nacięć nawierzchni należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie odpajać młotkami pneumatycznymi tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta (w części nawierzchniowej).

W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć. Koryto powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

### 5.3. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Koryto należy osuszyć przez, przedmuchiwanie gorącym sprężonym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów, koryto należy wypiąskować. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10cm po obu stronach koryta. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą Tekanolu. Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową.

### 5.4. Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne typu TARCO można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej  $0^{\circ}\text{C}$ , w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymania temperatury masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu robót namiotami.

### 5.5. Przygotowanie materiałów

#### 5.5.1. Masa zalewowa

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury  $170^{\circ} \div 190^{\circ}\text{C}$  i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia, masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

#### 5.5.2. Kruszywo

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce. Temperatura kruszywa powinna być w granicach  $110^{\circ} \div 150^{\circ}\text{C}$  (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż  $105^{\circ}\text{C}$  i wyższa niż  $190^{\circ}\text{C}$ . Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

### 5.6. Wykonanie wypełnienia

W koryto przygotowane jak w pkt.5.3. wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator-symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian masą spoinową TARCO i podgrzanym kruszywem. Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać  $2\div 3\text{cm}$ . Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równi z powierzchnią asfaltu i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić opierając łagę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia. Po całkowitym ostygnięciu (do temperatury otoczenia) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić dylatację sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną warstwą kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego. Całkowite wykończenie dylatacji następuje pod

wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle 2÷7dni).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów
- wymaganiami dotyczącymi szczeliny dylatacyjnej: minimalnych i maksymalnych oraz montażowych rozwarć i geometrii układu, podanymi w rysunkach roboczych dylatacji
- katalogiem rozwiązań konstrukcyjnych mostowych przykryć dylatacyjnych typu TARCO-wydanym przez IBDiM Filia Wrocław w grudniu 1992r (symbol pracy IBDiM-TW 01092/W-33)
- wstępnymi wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru przykryć dylatacyjnych typu TARCO-IBDiM-TW 01092.

Wykonawca powinien udzielić gwarancji na dylatacje. Dylatacja powinna być szczelna(próba wodna).

1. Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.
2. W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0-3mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię asfaltu od 2-5cm. Wypełnienie powinno mieć kształt regularny.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m bieżący dylatacji szczelnej o określonej szerokości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca powinien udzielić pięcioletniej gwarancji na dylatacje.

Dylatacja powinna być szczelna - sprawdzenie poprzez przeprowadzenie próby wodnej.

1. Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.
2. W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0÷3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię asfaltu od 2÷5cm. Wypełnienie powinno mieć kształt regularny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót,
- wykonanie Projektu Technologicznego dylatacji
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem i Projektantem
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wbudowanie dylatacji i jej regulację,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Katalog rozwiązań konstrukcyjnych mostowych przekryć dylatacyjnych typu TARCO-wydany przez IBDiM Filia Wrocław w grudniu 1992r (symbol pracy IBDiM-TW 01392/W33)

Wstępne wymagania techniczne wykonania i odbioru przykryć dylatacyjnych typu TARCO-IBDiM-TW 01092/W-33.

"Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym nr 176/93 - Przykrycie dylatacyjne typu Tarco". IBDiM. Warszawa, maj 1993 r.

PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych.

PN-90/C-04004 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości.

PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "pierścień i kula".

PN-85/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.

PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.

BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

**M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE****M.19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru krawężników na obiektach mostowych przy budowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników na obiekcie.

W zakres robót wchodzi :

- zakup krawężników i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać na płycie górnej pomostu oraz za dylatacjami (po obu stronach jezdni), zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

**2. Materiały****2.1. Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężnik kamienny wg PN-B-11213:1997.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- |  |           |
|--|-----------|
| - wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym | ~130 MPa, |
| - ścieralność na tarczy Boehmego                       | ~5 mm,    |
| - nasiąkliwość wodą                                    | ~0,5 %,   |
| - mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach            | 0%.       |

Cała powierzchnia licowa określona dla danego typu krawężnika zgodnie z PN-B-11213:1997 powinna mieć fakturę średnio grostkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej. Powierzchnia spodu krawężnika powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej i krzesanej.

**2.2. Wykonanie spoin**

Zalewanie spoin należy wykonywać przy użyciu masy trwale plastycznej, zaakrobowanej przez Inżyniera.

**3. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

#### **5. Wykonanie robót**

Krawężniki na moście należy ustawiać na ławie betonowej z betonu C20/25. Beton powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Zalewanie spoin masą trwale plastyczną powinno być szczelne. Krawężniki za dylatacjami układać na zaprawie cementowej o gr. 5cm.

#### **6. Kontrola jakości i odbiór robót**

##### **6.1. Zakres badań :**

sprawdzenie cech zewnętrznych,  
badania laboratoryjne,  
sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

##### **6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych :**

oględziny zewnętrzne,  
sprawdzenie wymiarów.  
Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.  
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą :  
dla wysokości  $\pm 1$  cm  
dla szerokości  $\pm 0,3$  cm.  
sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z norma PN-B-11213:1997,  
sprawdzenie kątów – jw.,  
sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - jw.,  
wizualne sprawdzenie faktury.

##### **6.3. Badania laboratoryjne**

Badanie wytrzymałości na ściskanie skały z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110. Dostarcza wytwórnia krawężników.  
Badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101  
Badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102  
Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111  
Pobieranie materiału próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodnie z normą PN-85/6720.  
Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem.

##### **6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika**

Wizualna ocena jakości robót,  
Sprawdzenie szczelności zalania spoin,  
Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia. Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.  
Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości ułożenia wysokościowego. Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 metr (m) ustawionego i odebranego krawężnika typu określonego w rysunkach, na obiekcie mostowym.

#### **8. Odbiór robót**

Dokonuje się następujących odbiorów:  
odbior krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 7.3 Specyfikacji.  
końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. Specyfikacji.  
Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika o wymiarach określonych w Rysunkach oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- niezbędne badania i pomiary geodezyjne
- ustawienie krawężników na ławie betonowej lub zaprawie cementowej i wypełnienie spoin,
- ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe
- oczyszczenie stanowiska pracy.
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

PN-B-11213:1997	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
PN-B-04101:1994	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody.
PN-B-04102:1995	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-04110:1994	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
PN-B-04111:1994	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-06720:1985	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.
PN-66/6775-01	Elementy kamienne. Krawężniki.
PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie.



**M.19.01.03 BARIEROPORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem barieroporęczy sztywnych na obiektach inżynierskich przy robotach mostowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż:

- kotew barieroporęczy,
- barieroporęczy sztywnych BSP-160 D/1 o parametrach:
  - poziom powstrzymywania wg EN-1317: N1,
  - poziom szerokości współpracującej wg EN-1317: W1 ( $\leq 0,6\text{m}$ ), na podlewce z zaprawy cementowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektem lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**Barieroporęcz** - bariera ochronna nadbudowana stalowym pochwytem.

**Szerokość pracująca** - odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Wyróżniamy klasy poziomów szerokości pracującej:

- W1  $W \leq 0,6\text{ m}$
- W2  $W \leq 0,8\text{ m}$
- W3  $W \leq 1,0\text{ m}$
- W4  $W \leq 1,3\text{ m}$
- W5  $W \leq 1,7\text{ m}$
- W6  $W \leq 2,1\text{ m}$
- W7  $W \leq 2,5\text{ m}$
- W8  $W \leq 3,5\text{ m}$

**Poziom powstrzymywania** - zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu.

Poziomy powstrzymywania są określane na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na:

- małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych),
- normalne: N1, N2,
- podwyższone: H1, H2, H3,
- bardzo wysokie: H4a, H4b.

**Poręcz** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych montowane na krawędzi chodnika i schodów. Wysokość wg dokumentacji projektowej.

**Wypełnienie** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszych montowane pomiędzy słupkami barieroporęczy celem niedopuszczenia do wypadnięcia pieszego przez zbyt duże przerwy między elementami pionowymi.

**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".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Barieroporęczce**

Na barieroporęczce stosuje się stalowe słupki barieroporęczy sztywnych typ III: BSP-160 D/1 (posiadające aprobatę IBDiM).

### **2.2. Kotwy słupków bariero poręczy i elementy odblaskowe**

Należy stosować kotwy systemowe producenta barier.

## **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane barieroporęczce i poręczce.

### **5.1 Barieroporęczce**

Montaż barieroporęczy należy rozpocząć od montażu kotew słupków równocześnie z montażem zbrojenia płyt chodnikowych i belek gzymsowych na przyczółkach. Kotwy te muszą być ustawione w przewidzianych Dokumentacją Projektową rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach, z takim wyliczeniem, aby górna krawędź prowadnicy bariery położona była 0.75m ponad powierzchnią mostu. Kotwy słupków należy zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania. Słupki barier powinny być ustawione pionowo. Sposób łączenia segmentów prowadnicy bariery należy wykonać tak, aby nie przetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. Dla słupków barier ochronnych oraz pochwyty, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne wg pkt. 5.4.

### **5.2 Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Elementy barieroporęczy ocynkować ogniowo.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość ustawienia i zamocowania barieroporęczy i poręczy oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 1 cm na długości 8 m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest **1mb** (metr bieżący) dla montażu barieroporęczy. Płaci się za wykonaną zgodnie z Dokumentacją Projektową i odebraną ilość metrów barieroporęczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy barieroporęczy,
- zamocowania kotew (przed ich zabetonowaniem),
- barieroporęczy po jej osadzeniu,
- ochrona antykorozyjna

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje zakup transport oraz wbudowanie barieroporęczy, a także wykonanie, dostarczenie i montaż kotew słupków barieroporęczy.



**M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.04. RURY Z PRZEWODÓW – WBUDOWANE****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych zabetonowanych w elementach konstrukcyjnych obiektów dla umożliwienia przeprowadzenia przez te obiekty przewodów kablowych, przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ułożenie rur osłonowych przewodów kablowych w elementach konstrukcyjnych obiektów mostowych.

Elementy objęte specyfikacją:

- rury osłonowe w płytach chodnikowych zakończone w chodnikach na przyczółkach i układane zgodnie z Dokumentacją Projektową - w rurach nie układa się żadnych przewodów.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. Materiały**

Jako rury osłonowe stosuje się bezkietlowe rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PCV typ 100 (o ciśnieniu roboczym do 1 MPa) o średnicach wg Dokumentacji Projektowej i wg PN-74/C-9200).

Rury PVC powinny mieć barwę szarą, końce obcięte prostopadle do osi.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

Kolanka PCV do załamania rur i sprowadzenia poniżej krawężników.

**3. Sprzęt**

Układanie ręczne.

**4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

**5. Wykonanie robót**

Przepusty kablowe należy wykonać z rur jak w p. 2.

Rury po ułożeniu ich w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową należy zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania.

Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej.

Rury należy dylatować w miejscach dylatacji konstrukcji w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wykonawca rozwiąże i zaproponuje sposób przejścia rur w obrębie dylatacji i przedstawi powyższe rozwiązanie Inżynierowi do akceptacji.

Zakończenia rur należy zabezpieczyć przed dostaniem się wody do wnętrza rur.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają:

- rodzaj materiału polegający na zgodności z normą,
- wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest **1,0m**. Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość metrów rur.

## **8. Odbiór robót**

Odbiorowi podlegają:

- rury przed ich wbudowaniem (na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy).
- rury po ułożeniu a przed obetonowaniem (na podstawie stwierdzenia prawidłowości ułożenia oraz ich drożności).

Odbioru końcowego dokonuje się po obetonowaniu rur i ponownym sprawdzeniu ich drożności.

## **9. Podstawa płatności**

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- ułożenie rur wraz z wykonaniem zabezpieczenia ich stabilności w czasie betonowania
- wykonanie dylatacji rur w miejscach dylatacji obiektu
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- oczyszczenie terenu robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane**

PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-76/C-89202	Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych.
PN-74/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.

## **M.20.01.12. PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektów mostowych przy realizacji robót mostowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie próbnego obciążenia mostu. Obiekt należy poddać obciążeniu próbnemu statycznemu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Próbne obciążenie - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego obciążeniem próbnym podanym w Dokumentacji Projektowej, mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć ustroju z ugięciami pomierzonymi.

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

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

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

### **2. Materiały**

Materiały do wykonania ewentualnych pomostów roboczych dla obsługi pomiarów - wg Projektu próbnego obciążenia.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt do przeprowadzenia próbnego obciążenia (środki obciążające oraz sprzęt pomiarowy) powinien odpowiadać wymaganiom projektu próbnego obciążenia oraz powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wymagane dokumenty**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi oraz Projektantowi do akceptacji Projekt próbnego obciążenia i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane próbne obciążenie obiektu.

#### **5.2. Próbne obciążenie**

Powinno być wykonywane w oparciu o Projekt próbnego obciążenia . Próbne obciążenie powinno wywoływać wartości sił wewnętrznych bliskie normowych wartości obliczeniowych. Wartość obciążenia próbnego nie powinna być mniejsza niż 75% i nie większa niż 105% normowego obciążenia obliczeniowego.

### 5.3. Obsługa pomiarów

Z próbnego obciążenia oraz opracowanie wyników wykonuje jednostka naukowo-badawcza niezależna od Wykonawcy.

### 5.4. Program badań

Próbne obciążenie przeprowadza się na podstawie szczegółowego programu badań określonego w projekcie próbnego obciążenia zawierającego między innymi:

- określenie wielkości obciążenia i jego ustawienia w kolejnych fazach badania,
- obliczenie strzałek ugięcia od rzeczywistych obciążeń użytych w badaniach, wykonane dla wszystkich punktów ugięć wskazanych w projekcie próbnego obciążenia,
- szczegółowy tok postępowania przy wprowadzaniu i wyprowadzaniu obciążenia na obiekt, określający kolejność i czas trwania poszczególnych faz,
- określenie miejsc pomiaru osiadania podpór i przemieszczeń elementów ustroju nośnego.

### 5.5. Badania statyczne

Badania polegają na pomiarach ugięć ustroju niosącego obiektu oraz osiadania podpór pod wpływem próbnego obciążenia. Jeżeli w projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, badania przeprowadza się z zachowaniem następujących warunków:

- a) pomiary ugięć należy wykonać za pomocą niwelacji precyzyjnej lub mechanicznych przyrządów pomiarowych z dokładnością do 0,1 mm,
- b) obciążenie statyczne powinno stanowić pierwszą próbę, przed którą nie wolno obiektu obciążać taborem,
- c) obciążenie powinno być wprowadzone z prędkością nie większą niż 0,5 m/s,
- d) obciążenie powinno pozostawać na przęśle dopóki przyrost ugięć w ciągu 15 minut stanie się mniejszy niż 1% całkowitego ugięcia obliczeniowego,
- e) ugięcie należy mierzyć we wszystkich dźwigarach głównych przynajmniej w przekroju obliczonego ugięcia maksymalnego w każdym przęśle,
- f) największe ugięcia dźwigarów głównych powinny być ustalone na podstawie serii odczytów, a mianowicie przynajmniej:
  - dwa odczyty w odstępie co najmniej 15 minut przed wprowadzeniem obciążenia na most,
  - jeden odczyt bezpośrednio po całkowitym obciążeniu obiektu,
  - seria odczytów następujących po sobie w odstępach nie dłuższych niż 15 minut w czasie znajdowania się obciążenia na moście,
  - odczyt bezpośrednio po odciążeniu,
  - seria odczytów następujących po sobie po odciążeniu, w odstępach co najmniej 15 min., dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1% ugięcia całkowitego,
- g) łącznie z pomiarem ugięć dźwigarów należy wykonać badania dotyczące osiadania podpór oraz wychyleń wałków w łożyskach przesuwnych,
- h) równolegle z pomiarem odkształceń należy wykonywać oględziny konstrukcji w punktach charakterystycznych, w celu wykrycia wad w postaci rys i pęknięć,
- i) po wykonaniu próbnego obciążenia należy dokonać szczegółowych oględzin całej konstrukcji,
- j) ugięcia pomierzone powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłeń:

Ustrój niosący:

- a) ugięcie przy obciążeniu statycznym
  - sprężyste - nie większe od obliczonego,
  - trwałe - nie powinno przekraczać 20% ugięcia całkowitego wywołanego pełnym obciążeniem

Podpory:

- przemieszczenie przy obciążeniu maksymalnym nie powinno przekraczać 0,5 cm.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem próbnego obciążenia i wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Sposób załadunku środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia nacisków na poszczególne osie bezpośrednio przed ich użyciem. Naciski te mogą się różnić od założonych w projekcie próbnego obciążenia o nie więcej niż  $\pm 5\%$ .

Wykonawca winien posiadać dokument zważenia wszystkich pojazdów przewidzianych do użycia przy próbnym obciążeniu.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest obiekt mostowy. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową zgodnie z Dokumentacją Projektową ( Projektem próbnego obciążenia ) oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót pomiędzy wykonawcą i Inżynierem.

## 8. Odbiór robót

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inżyniera,
- przedstawiciela użytkownika drogi,
- przedstawiciela autorskiego biura projektów, które sporządziło Dokumentację Projektową obiektu,
- Wykonawcy.

Z próbnego obciążenia sporządza się protokół zawierający m.in. wyniki badań i oględzin konstrukcji oraz wnioski.

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót,
- wykonanie Projektu Próbnego Obciążenia
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem i Projektantem
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji dla wykonania próbnego obciążenia obiektu,
- zapewnienie przez Wykonawcę pojazdów przewidzianych do użycia przy próbnym obciążeniu wraz z ładunkiem, wag niezbędnych do określenia masy pojazdów i nacisków na osie,
- sprzęt pomiarowy niezbędny do wykonania przewidzianych pomiarów przy próbnym obciążeniu (zaakceptowany przez Inżyniera ).
- koszt obsługi pomiarów z próbnego obciążenia
- opracowanie wyników wykonane przez jednostka naukowo-badawczą niezależną od Wykonawcy.
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.



## M.20.01.16. KOTWY TALERZOWE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych przy przebudowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**Kotwa talerzowa** – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. Materiały

Stosuje się wyroby gotowe, dostępne na rynku. Wybrane przez Wykonawcę wyroby wymagają akceptacji Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie kotew przez Wykonawcę, na podstawie wykonanych przez niego Rysunków. Rysunki wymagają akceptacji Inżyniera.

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali St3S wg PN-82/H-93215,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3S wg PN-88/H-92120,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)

### 3. Sprzęt

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

### 4. Transport

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów lub ich powłoki cynkowej oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

### 5. Wykonanie robót

Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, wykonanymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

Po wykonaniu kotew należy je zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe o grubości warstwy minimum 80 µm. Zabezpieczenia wymagają również kotwy typowe.

Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

## 6. Kontrola jakości robót

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie rozmieszczenia i osadzenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2$  cm,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2$  mm (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest **1 sztuka** kotwy talerzowej wbudowanej.

## 8. Odbiór robót

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wszystkie niezbędne roboty przygotowawcze
- wykonanie warsztatowe kotwy lub zakup gotowego wyrobu, transport na miejsce wbudowania
- montaż kotwy w miejscach oznaczonych w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia kotwy na okres betonowania.
- zabezpieczenie antykorozyjne kotwy poprzez cynkowanie ogniowe,
- transport i składowanie,
- przeprowadzenie wymaganych badań i sprawdzeń
- oczyszczenie terenu robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

PN-82/H-93215	Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.
PN-88/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN 24014:1999	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24032:1999	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.



**M.20.01.17 UMOCNIE NIE SKARP I DNA NARZUTEM KAMIENNYM****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem koryta narzutem kamiennym przy robotach umocnieniowych i udrożnieniowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**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 umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnień dna i skarp koryta Kanału Ligockiego:

- umocnienie skarp narzutem z kamienia łamanego o śr. wymiarze ok. 40cm układanym na betonie,
- umocnienie dna narzutem z kamienia łamanego o śr. wymiarze ok. 40cm,
- naprawa istniejących umocnień poniżej mostu.

Zakres robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

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

Materiałem stosowanym do wykonania przedmiotowego umocnienia, wg zasad niniejszej ST, jest kamień łamany o przeciętnym wymiarze ok. 40 cm.

Należy użyć kamienia naturalnego, nieobrobionego, bez spękań. Kamień powinien być wytrzymały na wpływy atmosferyczne, na działanie wody i mrozu, odporny na działanie związków chemicznych zawartych w wodzie, nie może ulegać wietrzeniu oraz powinien odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Może to być: granit, porfir, andezyt i piaskowiec twardy i średnio twardy.

Beton wg M.13.01.00.

Zasyпки wykopów i uzupełnienie rozmytych skarp wg M.11.01.04.

**3. SPRZĘT**

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

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

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

Można wybrać dowolny rodzaj środków transportu akceptowany przez Inżyniera.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Beton zgodny z M.13.01.00.

Zasyпки wykopów i uzupełnienie rozmytych skarp wg M.11.01.04. Wszystkie zasyпки i wypełnienia wykopów w obrębie iędzywala powinny być wypełnione gruntem z zagęszczeniem do  $I_s=1$ .

Wykonawca przedstawi Projektantowi Projektu do akceptacji projekt technologiczny wykonania robót, oraz projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane przedmiotowe roboty.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Oględziny zewnętrzne obejmują całość robót. Polegają one na sprawdzeniu cech zewnętrznych. Kontroli wymiarów, jak na przykład grubości narzutów, należy dokonywać przy pomocy linii z podziałką centymetrową.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanego umocnienia kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiór materiałów dokonuje Inżynier, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Partia materiałów uznana w wyniku kontroli za niezgodną z wymaganiami technicznymi może być przez wytwórnię przesortowana i przedstawiona do ponownej kontroli. Materiały odrzucone powinny być usunięte z placu budowy.

Odbioru robót i elementów regulacyjnych dokonuje Inżynier, zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami, na podstawie oceny wyników kontroli jakości robót. Odbioru robót i elementów regulacyjnych należy dokonywać w jak najkrótszym czasie po ich zakończeniu, w tym samym sezonie budowlanym.

Roboty i elementy regulacyjne, uznane przez Inżyniera za niezgodne z warunkami technicznymi, należy poprawić w terminie ustalonym przez Inżyniera i przedstawić do powtórnego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie podłoża, dostarczenie materiału, ułożenie narzutu kamiennego (w zakresie przewidzianym w Dokumentacji Projektowej) i oczyszczenie stanowiska pracy. Cena obejmuje również inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości porowatości i szczelności

PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych.

PN-60/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec

**M.20.01.18. BUDOWLE SIATKOWO - KAMIENNE****1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowli siatkowo-kamiennych przy realizacji robót mostowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowli siatkowo-kamiennych: gurtu 1,2 x 0,5m na początku umocnień koryta cieku.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są :

- Siatka prętów  $\varnothing 10$  i  $\varnothing 14$ .
- kamień łamany o frakcji od 15÷35cm,
- drut stalowy okrągły miękki ocynkowany  $\varnothing 3,0$ mm,
- kołki faszynowe  $\varnothing 4\div 6$ cm długości 100÷120cm,
- kołki faszynowe  $\varnothing 10\div 12$ cm długości 130÷150cm,
- deski iglaste kl. III grubości 19÷25mm,
- gwoździe budowlane,
- geowłóknina dobrana przez wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem (geowłóknina ma zabezpieczać przed wypłukiwaniem drobnych frakcji piasku).

**3. Sprzęt**

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca.

**4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

**5. Wykonanie robót**

Zakres i kolejność wykonywanych robót :

- wyrównanie podłoża gruntowego,
- ułożenie geowłókniny,
- ustawienie siatki,
- wbicie kołków kotwicznych w rogach siatki,

- założenie pomocniczego deskowania,
- ułożenie kamienia w siatce,
- zamknięcie wieka siatki,
- zszycie siatki drutem (stalowym okrągłym miękkim ocynkowanym  $\varnothing 3,0$  mm) wieka i boków.

Gurt należy wprowadzić na 1 m w skarpe lewo- i prawobrzeżną.

## 6. Kontrola jakości robót

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i z Specyfikacją Techniczną.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest  $1m^3$  wykonanej budowli.

## 8. Odbiór robót

Roboty objęte Specyfikacją Techniczną odbiera Inżynier wg zasad określonych w Specyfikacji Technicznej DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za  $1m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania. Ogólne zasady płatności podano w Specyfikacji Technicznej DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje:

- zakup i transport materiału,
- wykonanie budowli,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według własności fizyczno mechanicznych.
BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany.
PN-67/M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.

**M.20.01.19. ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowych na obiektach mostowych przy budowie mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Specyfikacja 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu zakładanie punktów pomiarowych (reperów) do monitoringu na obiektach mostowych.

Należy zamontować 10 punktów pomiarowych – od strony dolnej i górnej wody:

- w środku rozpiętości przęsła poza strefą zbrojenia – 2 szt.,
- w osi podpory poza strefą zbrojenia – 4 szt.
- na oczepach ok. 0,3m nad poziomem terenu – 4 szt.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00 pkt. 2.

Punkty pomiarowe należy wykonać jako trzpienie ze stali nierdzewnej.

Do osadzenia należy stosować kleje na bazie żywic syntetycznych.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 pkt 3.

Do osadzenia punktów pomiarowych należy stosować elektronarzędzia i drobne narzędzia ręczne.

Pomiary należy wykonywać przy użyciu:

- teodolitów, niwelatorów,
- dalmierzy, taśm stalowych,
- tyczek i łat.

**4. TRANSPORT**

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Punkty pomiarowe na obiektach mostowych należy osadzić w ilości i w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Osadzenie należy wykonać w sposób trwały uniemożliwiający przypadkowe uszkodzenie, naruszenie.

Po osadzeniu punktów pomiarowych należy dokonać ich pomiarów. Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie operatów i zamieścić w Dokumentacji Powykonawczej.

**6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 pkt 6.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest **1 sztuka [szt.]** punktu pomiarowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót jakości robót podano w DM.00.00.00 pkt 8. Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności ilości i lokalizacji punktów pomiarowych z Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakładanie punktów i reperów na elementach konstrukcji mostowych, potrzebnych do wykonywania okresowych pomiarów odkształceń (wiercenie i osadzanie reperów)
- koszt zakupu i dostarczenia na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonywanie wszystkich pomiarów i sprawdzeń w zakresie uzgodnionym z Inżynierem
- koszt opracowania sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983

Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie (Dz. U. Nr 83, poz. 376 z dnia 26 sierpnia 1991r.

## **M.20.01.21. SZCZELINY W ELEMENTACH BETONOWYCH WYPEŁNIONE MATERIAŁEM TRWALE PLASTYCZNYM**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru szczelin w elementach betonowych wypełnionych masą poliuretanową przy realizacji robót mostowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu szczelin w elementach betonowych wypełnionych masą zalewową na obiektach mostowych. Zakres specyfikacji dotyczy szczelin 10 x 30 mm wycinanych w betonie piłą i uszczelnianych masą trwale plastyczną. Są to szczeliny poprzeczne w płycie chodnikowej oraz na styku płyty chodnikowej z krawężnikami i deskami gzymsowymi.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące podano w Specyfikacji DM.00.00.00.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami, normami oraz poleceniami Inżyniera.

### **2. Materiały**

Można zastosować materiały posiadające aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM.

Dobór materiału należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Do wykonania, wypełnienia szczelin w elementach betonowych na obiektach mostowych konieczne są następujące materiały:

#### **2.1. Masa poliuretanowa**

Należy zastosować jednoskładnikowy, elastyczny poliuretanowy kit uszczelniający o następujących właściwościach:

- odkształcalność powyżej 25%
- utwardzanie bez wydzielania pęcherzyków gazu
- wysoka odporność mechaniczna i chemiczna
- doskonała przyczepność do podłoża betonowego
- temperatura użytkowania od -40° do +70°
- odporność chemiczna na: wodę, wodę morską, rozcieńczone ługi, wodę wapienną, neutralne wodne dyspersje detergentów

#### **2.2. Materiał gruntujący**

Należy zastosować jednoskładnikowy materiał gruntujący o następujących właściwościach:

- bezbarwna rozpuszczalnikowa żywica epoksydowa
- materiał zwiększający przyczepność kitów do podłoża betonowego
- czas przydatności do użycia 30 min

#### **2.3. Składowanie materiałów**

Preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w temperaturze powyżej + 10°C. Magazyn powinien być zamkniętym, wydzielonym budynkiem lub pomieszczeniem, odpowiadającym przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

### 3. Sprzęt

Do cięcia szczelin dylatacyjnych należy stosować:

- piły do cięcia elektryczne z tarczami diamentowymi
- agregaty prądotwórcze
- sprzęt do pneumatycznej lub ręcznej aplikacji kitu uszczelniającego
- odkurzacz
- pędzle, wałki

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Pakowanie

Materiał pakowany w pojemniki metalowe, kartusze lub kielbaski foliowe o pojemności wskazanej przez Producenta.

Na każdym opakowaniu materiału należy umieścić etykietę o treści w języku polskim zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji i numer partii materiału,
- masę netto pojemnika z materiałem,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- informację, że wyrób został dopuszczony do stosowania Aprobata Techniczną IBDiM.

Na opakowaniu należy umieścić informację, że:

- materiał zawiera szkodliwe dla zdrowia substancje,
- przy jej stosowaniu należy chronić drogi oddechowe, śluzówki i skórę stosując środki ochrony osobistej,
- nieutwardzona żywica może wywoływać odczyny alergiczne,
- należy chronić dzieci przed dostępem do wyrobu.

#### 4.2. Przechowywanie

Materiał należy przechowywać w szczelnie zamkniętych puszkach metalowych, spełniających ogólnie obowiązujące przepisy dotyczące przechowywania materiałów łatwopalnych.

#### 4.3. Transport

Pojemniki z materiałem należy przewozić z zachowaniem ogólnych przepisów dotyczących transportu materiałów łatwopalnych. Środki transportowe powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji, Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Projekt Technologii i Organizacji Robót powinien zawierać czasookresy schnięcia materiału gruntującego i kitu poliuretanowego. Usytuowanie dylatacji pozornych podano w Dokumentacji Projektowej. Roboty związane z wykonywaniem uszczelnienia szczelin w elementach betonowych powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego Producenta.

#### 5.2. Cięcie szczelin w elementach betonowych

Cięcie szczelin należy wykonywać w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej oraz w opracowaniach Wykonawcy dotyczących dylatacji pozornych. Cięcie należy przeprowadzać na szerokość i głębokość zgodnie z Rysunkami i poleceniami Inżyniera pamiętając aby szerokość szczeliny mieściła się od 10 do 20mm a głębokość od 20 do 30mm. Podczas cięcia należy zabezpieczyć inne elementy wyposażenia obiektu przed zniszczeniem. Linia cięcia powinna być o jednakowej głębokości i szerokości a także musi mieć zachowaną prostoliniowość.



### 5.3. Warunki atmosferyczne przy aplikacji materiałów

Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w których prowadzone są roboty oraz wilgotności podłoża i powietrza w czasie prowadzenia robót. Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +5°C do + 40°C o ile Producent nie zaleca inaczej. Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +5 °C.. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża.

### 5.4. Przygotowanie podłoża pod aplikację materiałów

Podłoże betonowe, na którym stosowany będzie materiał powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- wiek betonu co najmniej 28 dni od jego zabetonowania. Okres ten można skrócić w przypadku spełnienia warunków wytrzymałości betonu na odrywanie  $\geq 1,5$  MPa i wilgotności podłoża betonowego  $\leq 4\%$ ,
- powinno być suche (wilgotność podłoża betonowego  $\leq 4\%$ ) oraz dokładnie oczyszczone z elementów obcych, słabego, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, zatuszczeń i pyłów oraz drobnych frakcji kruszywa,
- powinno być równe i szorstkie,
- powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- bezpośrednio przed zagruntowaniem powierzchnię należy bardzo starannie odpylić, najlepiej odkurzaczem przemysłowym.

### 5.5. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Winno być dokonane zgodnie z instrukcją Producenta i wymaganiami Aprobaty Technicznej.

### 5.6. Aplikacja materiałów

#### 5.6.1. Gruntowanie

Gruntowanie należy wykonać materiałem gruntującym zgodnie z pkt 2.2. bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni podłoża betonowego. Należy zabezpieczyć wykonaną warstwę przed dostępem osób trzecich a także przed ewentualnym zapyleniem i zabrudzeniem występującym na budowie. Po wykonaniu gruntowania po upływie 30min a maksymalnie 8 godz. Należy przystąpić do aplikacji kitu poliuretanowego

#### 5.6.2. Aplikacja masy poliuretanowej

Po odpowiednim przygotowaniu szczeliny należy przystąpić do otaśmowienia krawędzi szczeliny i aplikacji mas poliuretanowych za pomocą pistoletu w taki sposób aby zapewnić pełny kontakt masy ze ściankami wypełnianej szczeliny. Unikać zamykania bąbelków powietrza w objętości wypełnienia. Taśmę ochronną należy usunąć, kiedy kit jeszcze jest miękki. Powierzchnię masy, kitu można wygładzić za pomocą specjalnego preparatu. Elastycznych uszczelnaczy nie należy pokrywać powłokami malarskimi bądź żywicznymi.

### 5.7. Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości Robót przy wykonywaniu wypełnienia szczelin masą poliuretanową podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdatność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

- gęstości i lepkości materiału,
- kontrolę wykonywania prac zgodnie z Projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrolę zużycia materiałów

Pozostałe badania właściwości materiału zgodnie z pkt 2 niniejszej Specyfikacji potwierdzone muszą być atestem.

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania, odpowiada Wykonawca robót. Przed przystąpieniem do prac przy izolacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi:

- aktualne aprobaty techniczne dla stosowanych materiałów,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatą techniczną,
- Karty Techniczne stosowanych materiałów.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

### 6.3. Kontrola wykonywania robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego materiałów,
- kontrolę wykonania warstwy „gruntującej”,
- kontrolę wykonania aplikacji masy poliuretanowej

Przed przystąpieniem do aplikacji masy niezbędny jest odbiór podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania wg p. 5.4.

Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy aplikacją kitu a gruntowaniem.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie - prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Przy dotyku dłonią nie powinna brudzić skóry.

Podczas wykonywania robót należy kontrolować:

- grubość aplikowanego kitu poliuretanowego
- wygląd zewnętrzny – powierzchnia kitu powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest **1 mb** wykonanej szczeliny i wypełnionej masą poliuretanową grubości i szerokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Płaci się za wykonaną i odebraną na obiekcie ilość mb szczeliny wypełnionej masą. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór końcowy

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych według punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,

- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów i czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- nacięcie szczeliny o szerokości i głębokości zgodnie z dokumentacją
- przygotowanie powierzchni szczeliny pod aplikację kitu
- gruntowanie szczeliny i aplikacja masy poliuretanowej w szczelinie
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 206-1:2003    Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność  
ST M.13.01.00



**M.21.00.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE****M.21.01.01 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH****M.21.01.02 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW STALOWYCH****M.21.01.03 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW NAWIERZCHNIOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych istniejącego mostu w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych rozbiórką (wyburzeniem):

Dla M.21.01.01:

- żelbetowych elementów ustroju nośnego mostu
- podpór mostu w zakresie wskazanym w Dokumentacji Projektowej,

Dla M.21.01.02:

- stalowych balustrad,

Dla M.21.01.03 w zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej:

- nawierzchni asfaltowej jezdni.
- nawierzchni chodnika z asfaltu lanego i betonu,
- krawężników,
- podbudowy drogowej gr. ok. 50cm – na długości wykopu.

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY**

Nie występują.

**3. SPRZĘT**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką i wyburzeniem obiektów można stosować:

- dźwigi,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- palniki acetylenowe,
- koparki, ładowarki,
- inny sprzęt drobny.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien wynikać z Projektu Technologii i Organizacji Robót opracowywanych przez Wykonawcę i winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce uzgodnione z Inżynierem. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Uwagi ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty rozbiórkowe i wyburzeniowe.

PTiOR powinien zawierać Projekt Technologiczny Rozbiórki uwzględniający

- technologię robót rozbiórkowych,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

### 5.2. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP, a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami.
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (kaski, okulary, rękawice itp.).

### 5.3. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów i obiektów budowlanych przeznaczonych do rozbiórki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obiekty znajdujące się w pasie robót drogowych, nie przeznaczone 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 Inżyniera.

Roboty należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę otoczenia, a szczególnie wód płynących przed zanieczyszczeniem.

### 5.4. Materiały z rozbiórek

Materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy. Złom, nawierzchnie, podbudowa, grunt i gruz z rozbiórek (betonowy, żelbetowy) nieprzydatny do ponownego wykorzystania bezpośrednio po rozbiórce należy odwieźć poza teren budowy i poddać utylizacji, recyklingowi. Balustrady z rur stalowych do dyspozycji Inwestora.

## 6. KONTROLA ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest:

- **1 metr sześcienny ( $m^3$ )** dla elementów betonowych i żelbetowych,
- **1 metr (m)** dla elementów stalowych,
- **1 metr kwadratowy ( $m^2$ )** dla elementów nawierzchni drogowych,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót.

Koszt ryczałtowy obejmuje:

- sporządzenie Projektu Technologii i Organizacji Robót Rozbiórkowych,
- rozbiórka żelbetowych elementów przepustu,
- rozbiórka nawierzchni,
- rozbiórka podbudowy,
- demontaż elementów stalowych,
- odwiezienie materiału z rozbiórki i opłatę za przyjęcie na wysypisko,
- sortowanie i pryzmowanie odzyskanych materiałów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

**D.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE****D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew przy realizacji zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania**

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

**1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem drzew i karczowaniem krzewów, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych. W zakres robót wchodzi wycinka drzew zgodnie z Dokumentacją Projektową,

**1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowywane nie występują.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzewów**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzewów można stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

**4.2. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Materiał z drzew wyciętych na działkach gminnych jest własnością Wykonawcy.

W wycenie uwzględnić wartość masy drzewnej (koszt wycinki pomniejszyć o wartość masy drzewnej).

## 5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypianie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzewów powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

## 5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wyokraglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. w tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.00.00 „Roboty ziemne”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

## 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.



Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzewów**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w M.11.01.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew jest **1 szt.** (sztuka).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalenie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. przepisy związane**

Nie występują.



**D.04.00.00 PODBUDOWY****D.04.04.00 PODBUDOWY Z KRUSZYW STABILIZOWANYCH MECHANICZNIE****D.04.04.04 PODBUDOWA Z TŁUCZNIĄ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z tłucznia kamiennego przy realizacji robót drogowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania**

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

**1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z tłucznia kamiennego o uziarnieniu ciągłym 0/63 mm. Specyfikacja obejmuje:

- podbudowy pod nawierzchnią z asfaltobetonu – na dojazdach (za dylatacjami) wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**1.4.2.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Do wykonania podbudowy należy stosować materiał nowy (nie z rozbiórek).

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023 [9], są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112 [8],
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

**2.3. Wymagania dla kruszyw**

Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa, według PN-B-11112 [8]:

- tłuczeń od 0 mm do 63 mm,
- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112 [8], określonymi dla klasy co najmniej II, gatunku co najmniej 2.

**2.4. Woda**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i kłińca,
- b) rozsypywarek kruszywa do rozłożenia kłińca,
- c) walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- d) walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem,
- e) szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- f) walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- g) przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4.2. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.3. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

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

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczanie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarkę wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szcztokowania.

#### 5.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Zakres badań uzgodnić z Inżynierem stosownie do ilości robót.

#### 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 w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować właściwości kruszywa określone w normie PN-B-11112 [8], w zakresie uzgodnionym z Inżynierem.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1 2 3	Uziarnienie kruszyw Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie Zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie	2	400
4 5 6 7	Ścieralność kruszywa Nasiąkliwość kruszywa Odporność kruszywa na działanie mrozu Zawartość zanieczyszczeń organicznych	6000 i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów	

##### 6.3.2. Badania właściwości kruszywa

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 pkt 2.3 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Probki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inżyniera.

#### 6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

##### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	20 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	20 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy	nie rzadziej niż raz na 800 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02 [10]. Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny $M_E^I$	Wtórny $M_E^{II}$
Ruch lekko średni i średni	100	170

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E^{II}$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E^I$  jest nie większy od 2,2.

$$\frac{M_E^{\text{II}}}{M_E^{\text{I}}} \leq 2,2$$

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.6. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego o gr. określonej w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |  |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 2. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego                |
| 3. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn                   |
| 4. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości                    |

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 5.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                               |
| 6.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych                            |
| 7.  | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                                 |
| 8.  | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 9.  | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego                                       |
| 10. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 11. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |

**10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.



**D.04.07.00 PODBUDOWA Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH****D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego przy realizacji robót drogowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania**

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

**1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego, za dylatacjami na całej szerokości jezdni. Lokalizację odcinków oraz grubości warstw podaje Dokumentacja Projektowa.

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [10] wg poniższego zestawienia:

Porównanie klasyfikacji ruchu według dotychczasowego i nowego Katalogu

Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych, 1983		Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę	kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
R <sub>1</sub> (bardzo lekki)	< 4	KR1	≤ 12
R <sub>2</sub> (lekki)	4 + 12		
R <sub>3</sub> (lekkosredni)	13 + 24	KR2	13 + 70
R <sub>4</sub> (średni)	25 + 70		
R <sub>5</sub> (ciężki)	71 + 335	KR3	71 + 335
R <sub>6</sub> (bardzo ciężki)	> 335	KR4	336 + 1000
		KR5	1001 + 2000
		KR6	> 2000

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z betonu asfaltowego - warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

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

**1.4.4.** Asphalt upłynniony - asphalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.5.** Emulsja asfaltowa kationowa - asphalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [5].

Rodzaje stosowanych asfaltów w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 1.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [8] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Dla kategorii ruchu KR 1-2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [8].

### 2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane oraz zwykłe wyprodukowane ze wszystkich rodzajów skał litych oraz z surowca sztucznego (żużle), wg PN-B-11112:1996	kl. I, II, III gat. 1, 2	kl. I, II gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
3	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II, III gat. 1, 2	kl. I, II gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2	gat. 1, 2 <sup>1)</sup>
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy  pyły z odpylania <sup>2)</sup>
6	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej $\geq 1$			
2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów $\geq 1$			

### 2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [6].

### 2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-94 [11].

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

##### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

##### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

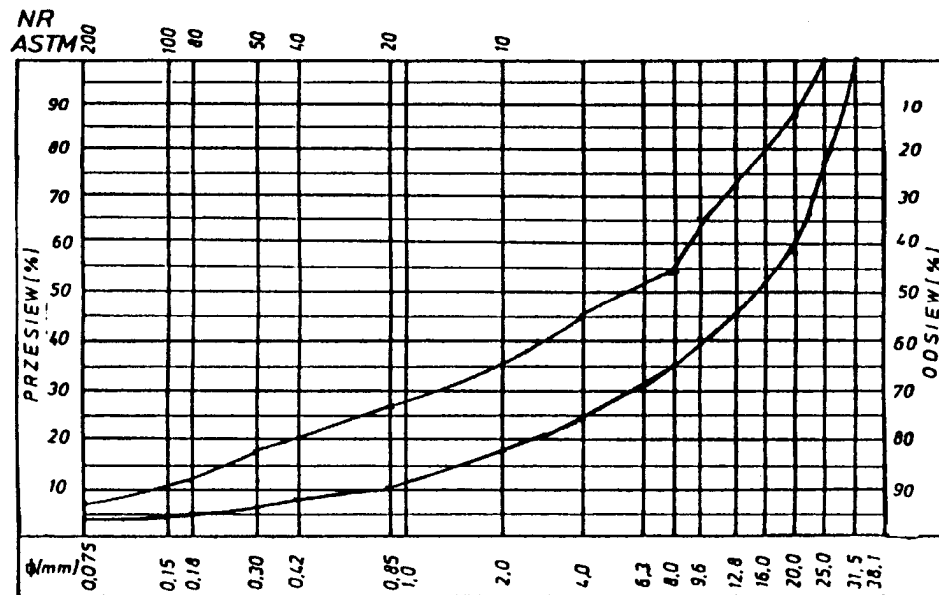
- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

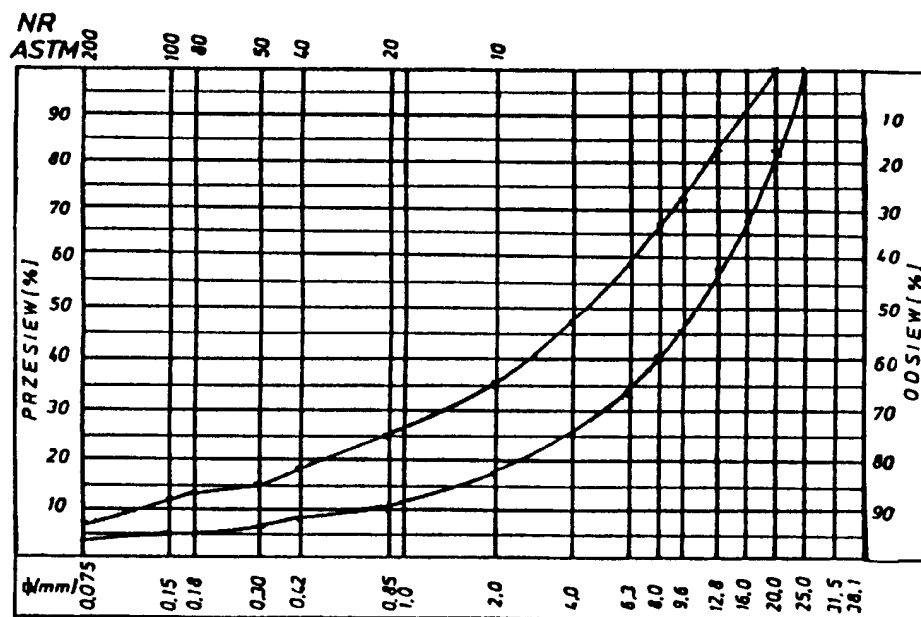
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

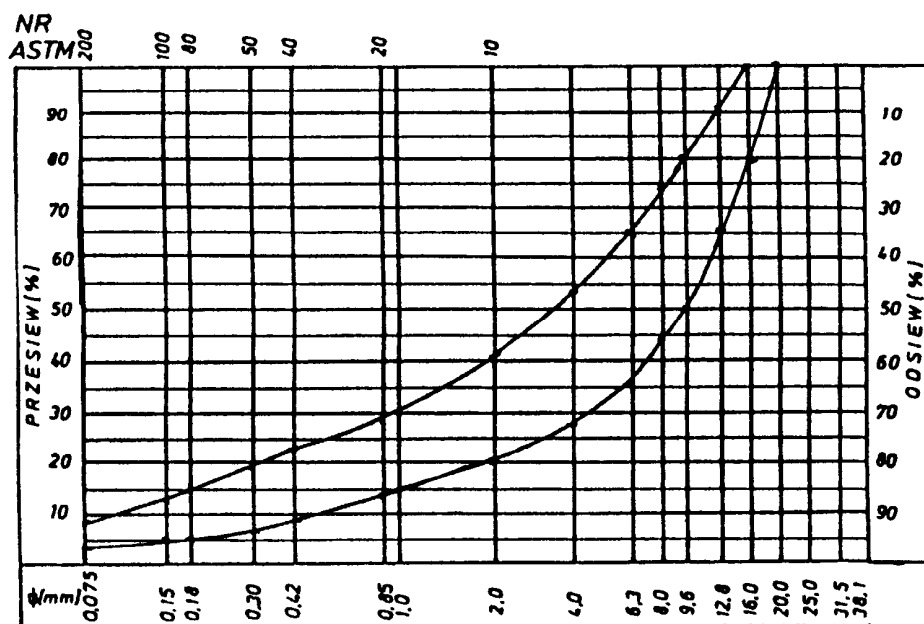
Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu						
	KR 1-2					KR 3-6	
	Mieszanka mineralna, mm						
	0/31,5	0/25	0/20	0/16	0/12,8	0/31,5	0/25
Przechodzi przez:							
31,5	100					100	
25,0	87+100	100				77+100	100
20,0	63+88	83+100	100			64+86	81+100
16,0	54+80	68+90	80+100	100		53+75	70+90
12,8	45+72	58+83	65+90	85+100	100	45+66	60+80
9,6	40+65	45+73	50+80	72+90	83+100	38+59	50+72
8,0	35+54	40+67	44+74	65+83	75+93	33+53	42+65
6,3	30+53	34+59	35+65	55+75	65+85	30+48	36+58
4,0	24+45	25+47	27+53	40+60	47+70	23+38	27+47
2,0	17+35	17+35	20+40	25+45	30+50	17+30	19+34
(zawartość frakcji gryso- wej)	(65+83)	(65+83)	(60+80)	(55+75)	(50+70)	(70+83)	(66+81)
0,85	10+26	10+25	13+29	17+30	15+33	10+22	12+24
0,42	7+20	7+18	8+22	11+22	9+24	7+17	8+18
0,30	6+17	6+15	6+19	9+19	7+20	5+14	7+16
0,18	5+11	5+13	5+15	6+14	5+13	4+11	5+12
0,15	4+10	5+12	5+12	6+13	5+12	3+10	5+11
0,075	3+7	4+7	4+8	4+8	4+8	3+6	4+7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	3,5+4,5	3,8+4,8	4,0+5,2	4,0+5,5	4,0+5,8	2,8+4,5	3,0+4,7



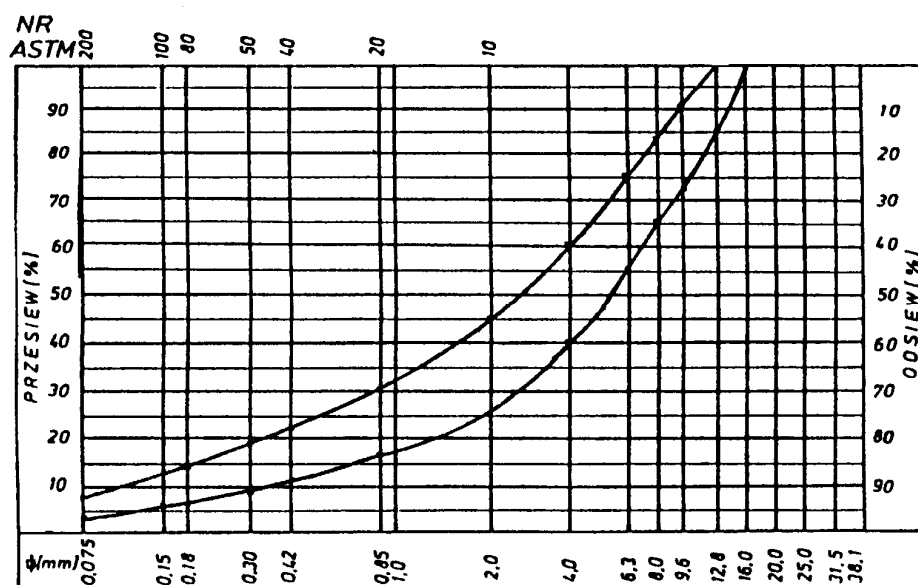
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+31,5 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 1-2.



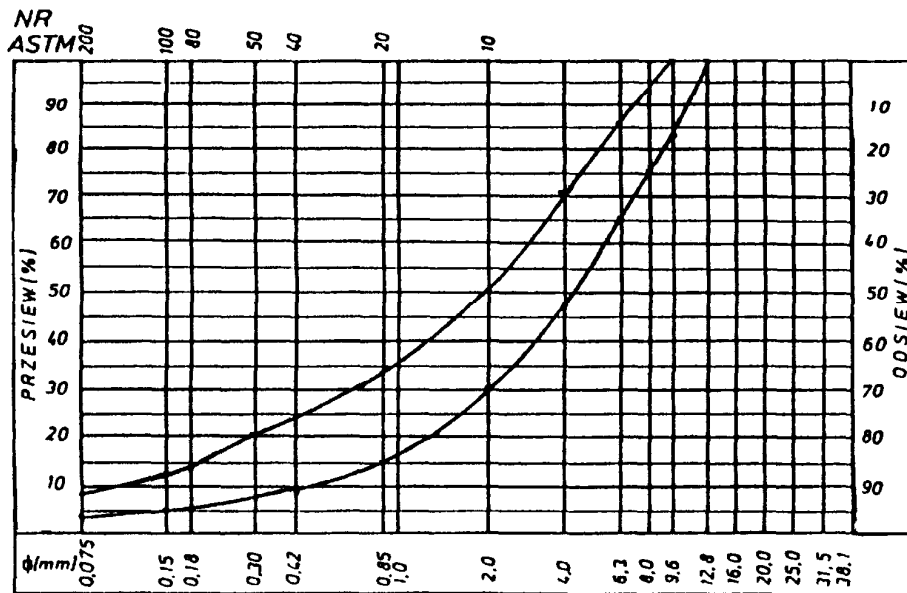
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+25 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 1-2.



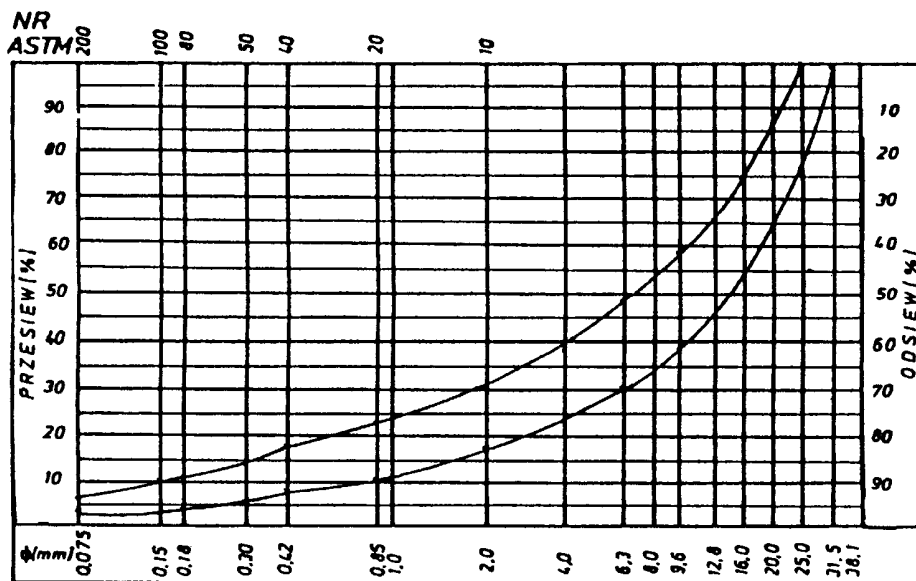
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 1-2



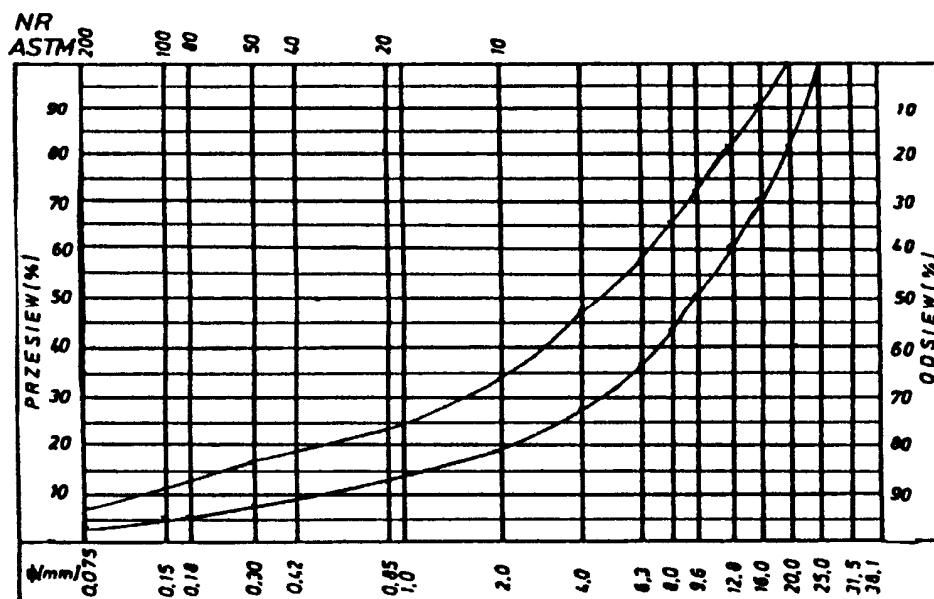
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+16 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 1-2



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+12,8 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 1-2



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+31,5 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 3-6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+25 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 3-6.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 1 + 7.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 Lp. 1+6.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 Lp. 7+9.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek 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, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50  $145^\circ\text{C} - 165^\circ\text{C}$
- dla D 70  $140^\circ\text{C} - 160^\circ\text{C}$ .

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20; 0/25; 0/31,5	0/25; 0/31,5
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	$\geq 16,0$
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze $60^\circ\text{C}$ , kN	$\geq 8,0$	$\geq 11,0$
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. $60^\circ\text{C}$ , mm	$1,5 \pm 4,0$	$1,5 \pm 3,5$
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	$4,0 \pm 8,0$	$4,0 \pm 8,0$
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w		



	próbkach Marshalla, %	$\leq 75,0$	$\leq 72,0$
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm - 0/12,8 - 0/16 - 0/20 - 0/25 - 0/31,5	 3,5 + 5,0 4,0 + 5,0 5,0 + 6,0 8,0 + 10,0 9,0 + 16,0	   8,0 + 10,0 9,0 + 16,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5 + 9,0	4,5 + 9,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50      130° C - 170° C
- z D 70      125° C - 165° C.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą 0,3 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą 0,3 - 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości 0,5 - 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

#### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszanke określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 4.

### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

Tablica 4. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

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

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 125° C,
- dla asfaltu D 70 115° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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 w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Częstotliwość i zakres badań należy w porozumieniu z Inżynierem dostosować do wielkości robót.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno- asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszanu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4.

### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.2.

### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.3.

### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 5 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt 2.4.

### 6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

### 6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i SST.

#### 6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### 6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Grubość warstwy	jw.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy I, II, III	9
2	Drogi klasy IV i V	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	15

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi.

#### 6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

- 3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 4. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 5. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- 6. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- 7. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
- 8. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- 9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Inne dokumenty

- 10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
  - 11. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
  - 12. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych
- Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.  
Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem

**D.05.00.00 NAWIERZCHNIE****D.05.02.00 NAWIERZCHNIE TWARDE NIEULEPSZONE****D.05.02.01 NAWIERZCHNIA TŁUCZNIOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej przy realizacji robót drogowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania**

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

**1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 na poboczach za chodnikami. Dokładną geometrię obszaru z nawierzchni tłuczniowej należy ustalić w terenie w porozumieniu z Inżynierem.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

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

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

**1.4.7.** Mieszanka drobna granulowana - kruszywo uzyskane w wyniku rozdrobnienia w granulacjach 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.

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

**1.4.9.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi 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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 oraz niniejszej ST są:

- kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112 [15],
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni - miał, wg PN-B-11112 [15],

- 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.

Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim - kruszywo klasy co najmniej II 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 b) 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: c) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych d) 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: e) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych f) 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]: a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: – w tłuczniu – w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż: c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż: d) 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	40



	- w kłińcu	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 mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112[15]

Lp.	Właściwości	Wymagania dla	
		mialu	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 DM.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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.

Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

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 przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac 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 wślacza się w nawierzchnię, lecz miazdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłińca od 4 do 20 mm i miazdu kamiennego 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 kłińcem.

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 wyrzuczenia warstwy kruszywa przed wałami.

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 przejeżdż sprężu wibracyjnego zaleca się ustalić doświadczalnie.

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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Częstotliwość i zakres badań należy w porozumieniu z Inżynierem dostosować do wielkości robót.

### 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 pkt. 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>,

b) 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 100 m<sup>2</sup> nawierzchni.

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

#### 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 1000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności:

Tablica 5. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
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 ( $M_E^II : M_E^I \leq 2,2$ ).

#### 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 6.4 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia 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 zaniżenie nośności nawierzchni wynikało z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.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) na obszarze uzgodnionym z Inwestorem,
- 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-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                                  |
| 2.  | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego   |
| 3.  | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn  |
| 4.  | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości   |
| 5.  | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                               |
| 6.  | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych                            |
| 7.  | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles                                 |
| 8.  | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 9.  | PN-S-96023    | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego                                       |
| 10. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 11. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  |

### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

**D.05.03.00 NAWIERZCHNIE UTWARDZONE****D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego realizacji robót drogowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej, wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego. Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem za dylatacjami na dojazdach:

- warstwy ścieralnej gr. 40 mm o uziarnieniu 0/12,8 mm.
- warstwy wiążącej gr. 50 mm o uziarnieniu 0/16 mm.

Pomiędzy warstwami asfaltu należy umieścić geosiatkę do wzmacniania nawierzchni na stykach starego i nowego asfaltu w zakresie wskazanym w Dokumentacji Projektowej.

Wzdłuż krawężników w zakresie wskazanym w Dokumentacji Projektowej należy ułożyć ściek z kostki betonowej gr. 6cm, H=200mm.

Nawierzchnię z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997 [10] wg poniższego zestawienia:

Porównanie klasyfikacji ruchu według dotychczasowego i nowego Katalogu

Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych, 1983		Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę	kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
R <sub>1</sub> (bardzo lekki)	< 4	KR1	≤ 12
R <sub>2</sub> (lekki)	4 + 12		
R <sub>3</sub> (lekkosredni)	13 + 24	KR2	13 + 70
R <sub>4</sub> (średni)	25 + 70		
R <sub>5</sub> (ciężki)	71 + 335		
R <sub>6</sub> (bardzo ciężki)	> 335	KR3	71 + 335
		KR4	336 + 1000
		KR5	1001 + 2000
		KR6	> 2000

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**1.4.3.** Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

**1.4.7.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [5].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

### **2.3. Polimeroasfalt**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

### **2.4. Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [8] dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [8].

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I,II; gat.1,2 jw. jw.  jw.  jw.	kl. I,II <sup>1)</sup> ; gat.1 jw. jw. <sup>2)</sup>  kl. I; gat.1  kl. I,II <sup>1)</sup> ; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl.I,II; gat.1,2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II; gat.1,2	kl.I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961  b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy  -
7	Asfalt drogowy	D 50, D 70,	D 50 <sup>3)</sup> , D 70

	wg PN-C-96170:1965	D 100	
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80
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			
3) preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) <sup>3)</sup> c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I,II; gat.1,2 jw. jw.  jw. jw.	kl. I,II <sup>1)</sup> ; gat.1 jw. jw.  kl. I; gat.1 kl. I,II <sup>1)</sup> ; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl.I,II; gat.1,2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl.I,II,III; gat.1,2	kl.I,II; gat.1,2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy pyły z odpylania <sup>2)</sup>
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D 70	D 50
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			
2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być ≥ 1			
3) za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska			

Dla kategorii ruchu KR 1-2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

## 2.5. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.6. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [6].

## 2.7. Geosiatka

Doboru geosiatki dokonuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera i Projektanta.

## **2.7. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-94 [12].

## **2.8. Kostka betonowa**

Doboru kostki dokonuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera i Projektanta. Wybrana kostka powinna kolorem i kształtem odpowiadać kostce istniejącej. Kostka z demontażu może być ponownie wbudowana pod warunkiem stwierdzenia jej przydatności do tego celu (brak ubytków, pęknięć i uszczerbików).

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

#### **4.2.2. Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM [11] oraz w aprobacie technicznej.

#### **4.2.3. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### **4.2.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.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 i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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.

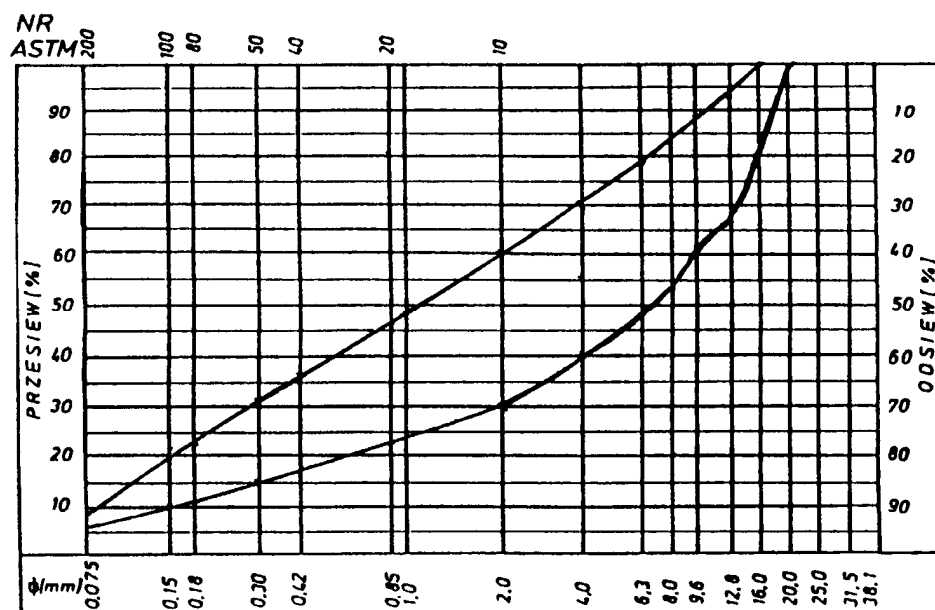
#### 5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

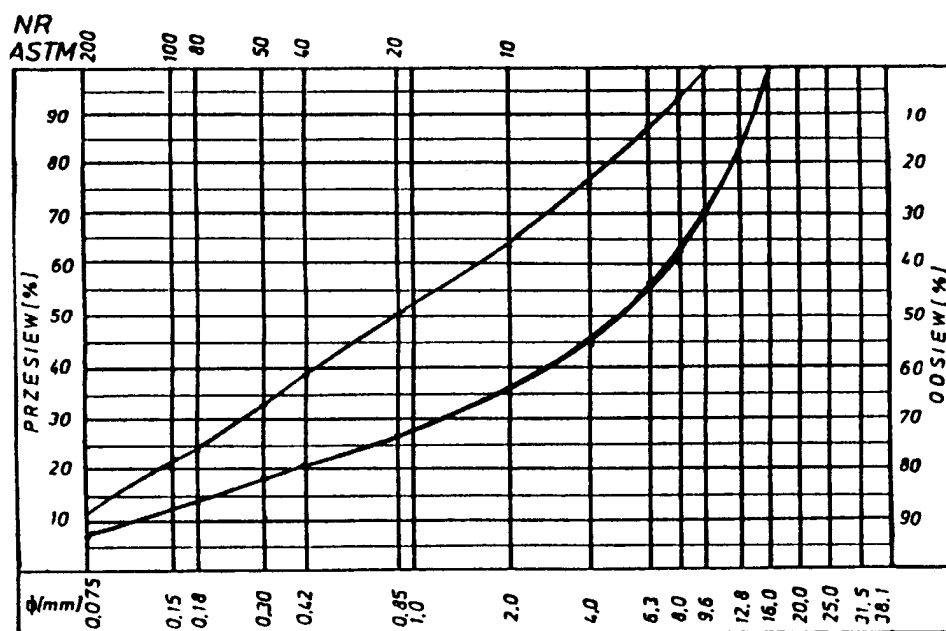
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Kategoria ruchu						
	KR 1-2			KR 3-6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	0/20	0/16 lub 0/12,8	0/8 lub 0/6,3	0/20	0/20 <sup>1)</sup>	0/16	0/12,8
Przechodzi przez:							
20,0	100			100	100		
16,0	83+100	100		80+100	67+100	100	
12,8	66+93	85+100		67+85	52+80	83+100	100
9,6	61+88	70+100		60+74	40+67	70+88	75+100
8,0	53+83	62+94	100	54+67	30+50	61+78	68+89
6,3	48+79	56+87	82+100	48+60	22+40	56+70	57+75
4,0	40+70	45+76	60+100	40+50	21+37	43+58	48+60
2,0	30+60	35+64	40+70	28+38	21+36	30+42	35+48
(zawartość frakcji gryso- wej)	(40+70)	(36+65)	(30+60)	(62+72)	(64+79)	(58+70)	(52+64)
0,85	22+46	26+50	27+52	20+28	20+35	18+28	25+36
0,42	17+36	20+39	21+40	13+20	17+30	12+20	18+27
0,30	15+31	17+33	17+34	11+18	15+28	10+18	16+23
0,18	11+22	13+24	13+25	7+12	14+23	9+14	12+17
0,15	10+21	12+22	12+22	6+11	11+22	8+12	11+15
0,075	6+9	7+11	8+12	5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mie- szance mine- ralno-asfalta- wej, %, m/m	5,0+6,5	5,0+6,5	5,5+6,8	4,5+5,6	4,3+5,4	4,8+6,0	4,8+6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla betonu asfaltowego							

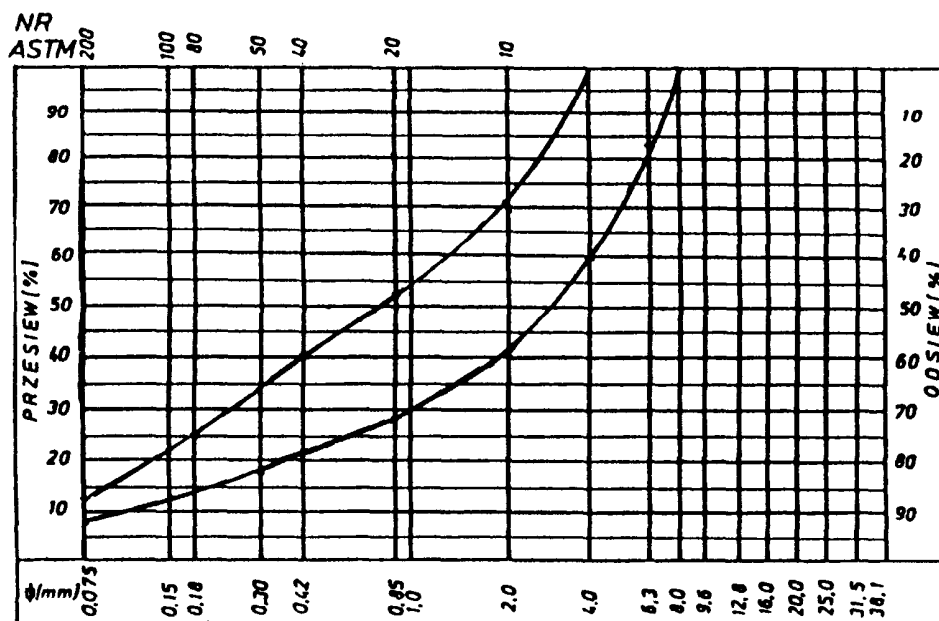
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 1+7.



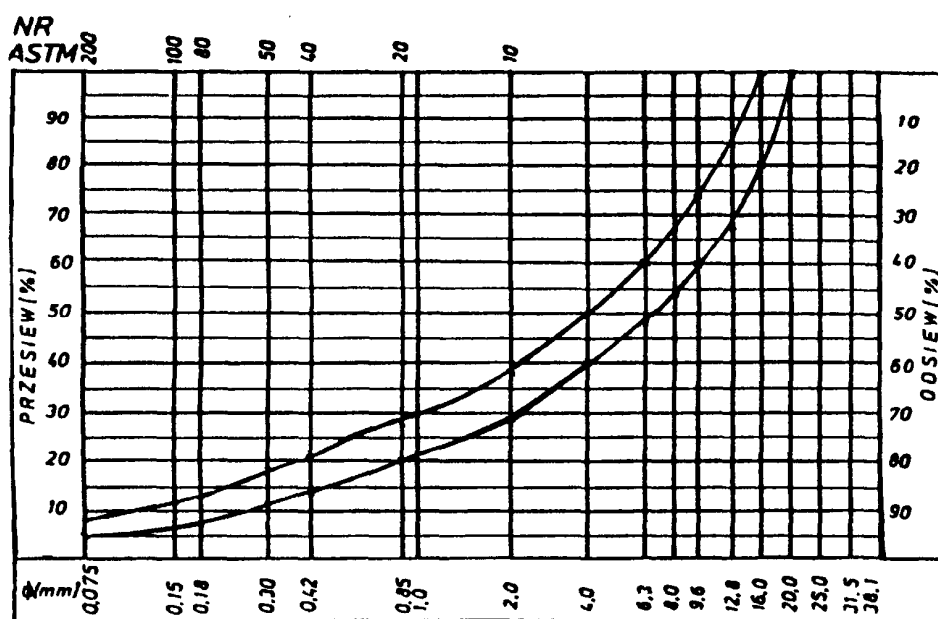
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 1-2



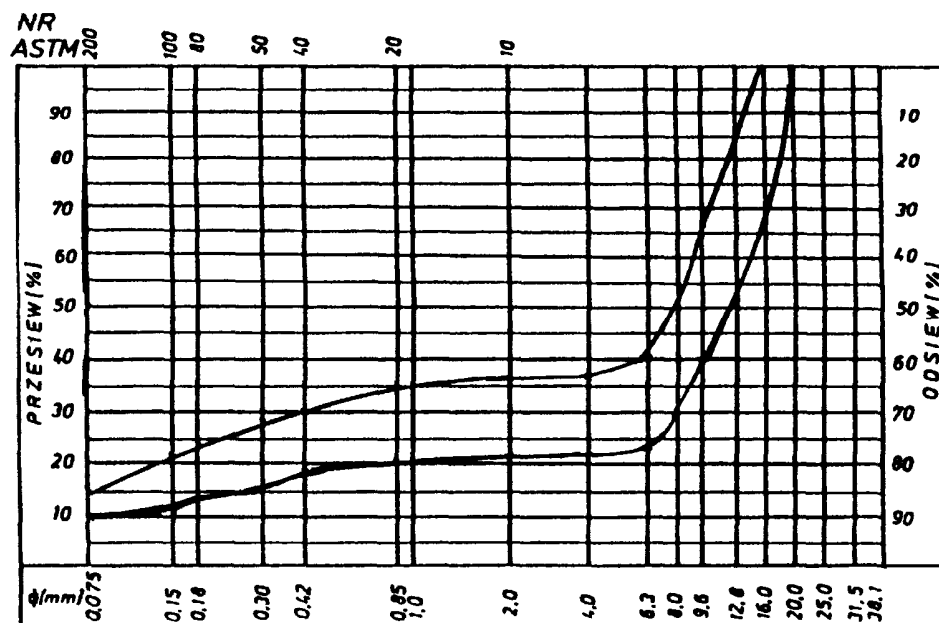
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+16, 0+12,8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 1-2



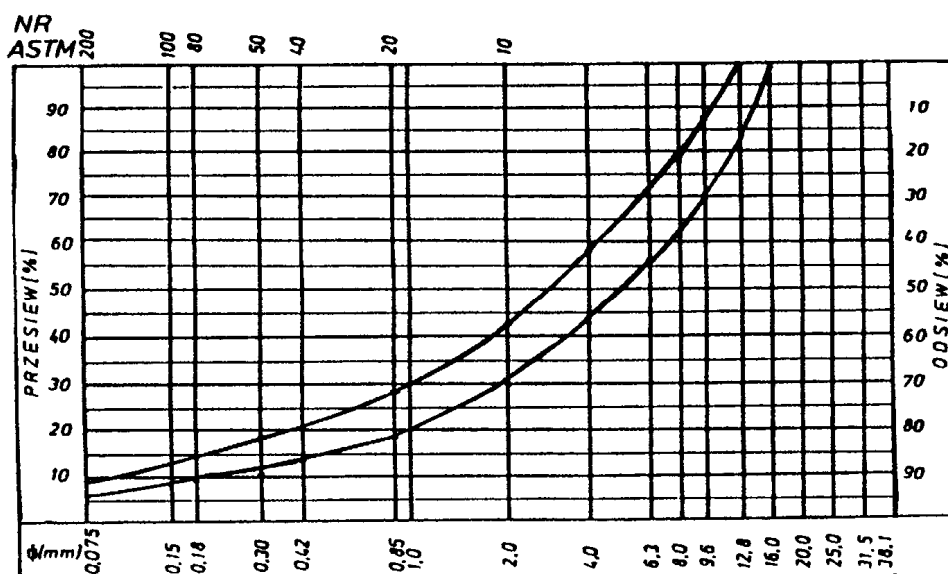
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+8, 0+6,3 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 1-2



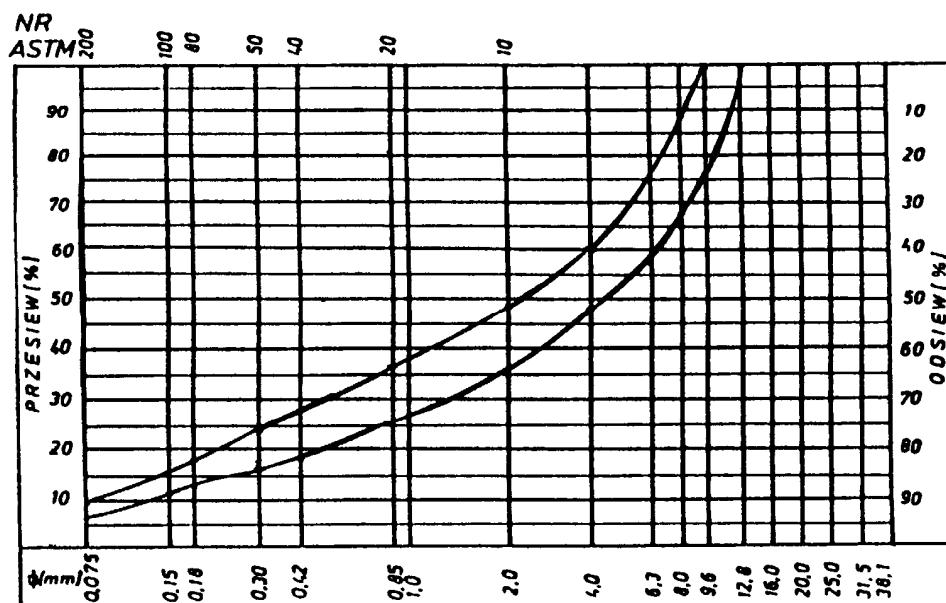
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 3-6



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm o nieciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 3-6



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+16 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 3-6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+12,8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 3-6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 1+6.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 7+9.

#### 5.2.2. Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 1+6.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 7+9.

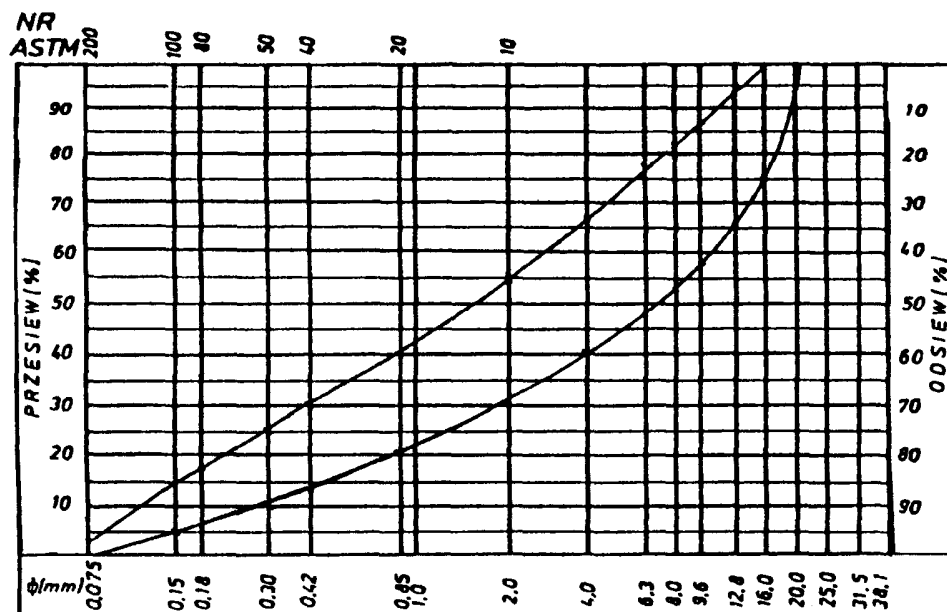
Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/6,3; 0/8; 0/12,8; 0/16; 0/20	0/12,8; 0/16; 0/20
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>	≥ 10,0 <sup>3)</sup>
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	2,0+5,0	2,0+4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5+4,5	2,0+4,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0+90,0	78,0+86,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm - 0/6,3	1,5+4,0	

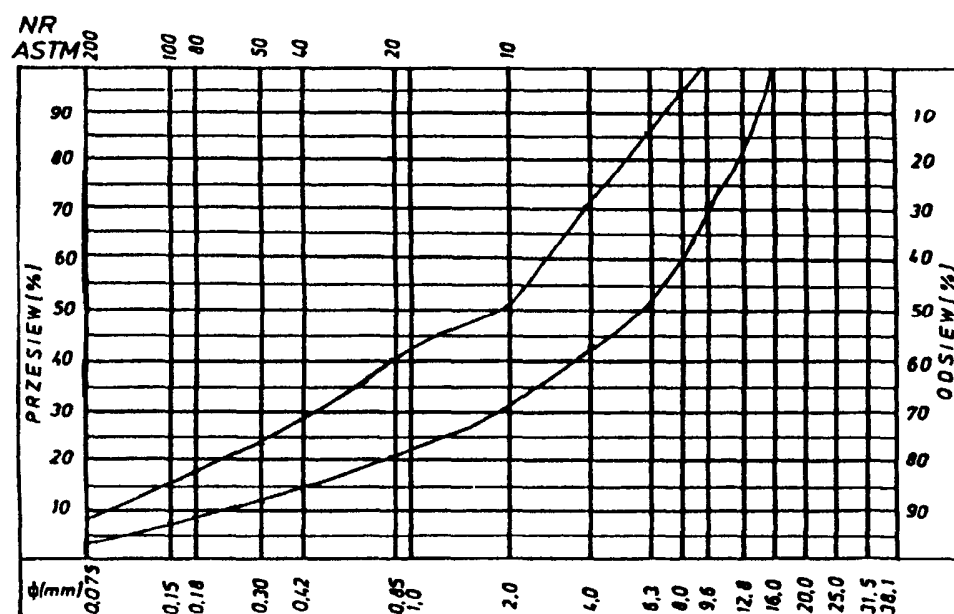
	- 0/8 - 0/12,8 - 0/16 - 0/20	2,0+4,0 3,5+5,0 4,0+5,0 5,0+7,0	3,5+5,0 4,0+5,0 5,0+7,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5+5,0	2,0+5,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

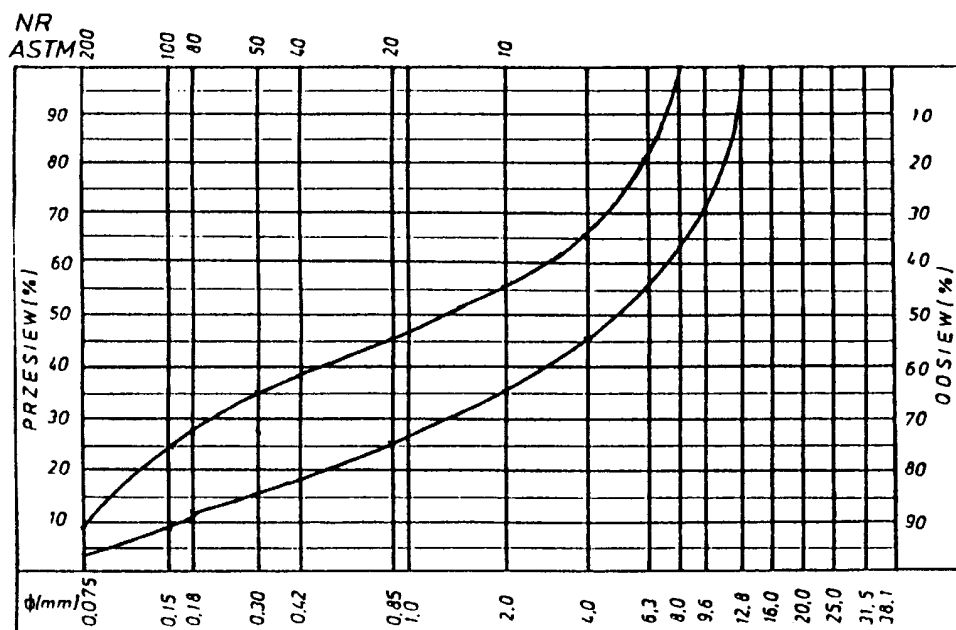
Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez:				100		
25,0				100		
20,0	100			80+100	100	
16,0	75+100	100		70+90	80+100	100
12,8	65+93	80+100	100	62+83	66+90	80+100
9,6	57+86	70+100	70+100	55+74	58+82	70+91
8,0	52+81	64+94	62+100	50+69	50+75	62+83
6,3	47+77	55+85	55+80	45+63	44+67	55+73
4,0	40+67	42+70	45+65	32+52	36+55	41+60
2,0	30+55	30+50	35+55	25+41	25+41	30+45
(zawartość frakcji grysowej)	(45+70)	(45+70)	(45+65)	(59+75)	(59+75)	(55+70)
	20+40	20+40	25+45	16+30	16+30	20+33
0,85	13+30	14+29	18+38	10+22	9+22	13+25
0,42	10+25	11+24	15+35	9+19	8+20	10+21
0,30	6+17	8+17	11+27	6+14	5+15	9+16
0,18	5+15	7+15	9+25	5+13	5+14	6+14
0,15	3+7	3+8	3+9	4+6	4+7	5+8
0,075						
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	4,3+5,8	4,3+5,8	4,5+6,0	4,0+5,5	4,0+5,5	4,3+5,8



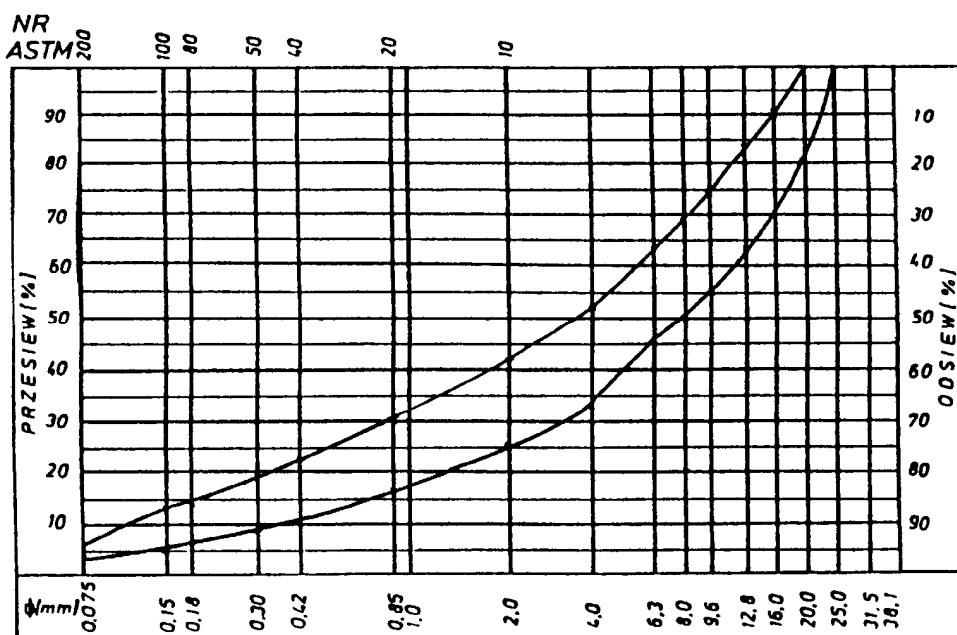
Rys. 8. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 1-2



Rys. 9. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 1-2

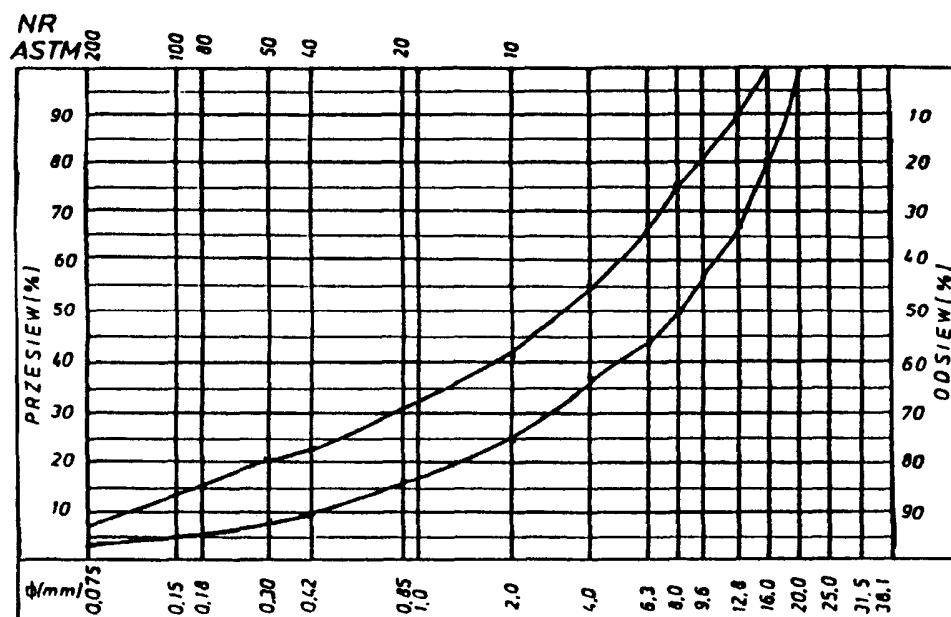


Rys. 10. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+12,8 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 1-2

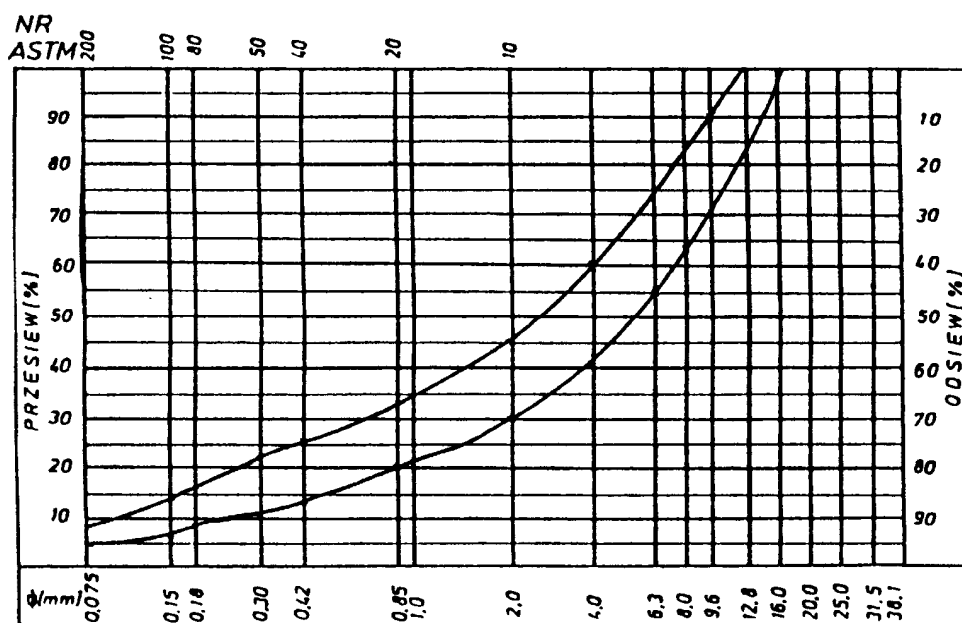


Rys. 11. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+25 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 3-6





Rys. 12. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+20 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 3-6



Rys. 13. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0+16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego dla KR 3-6

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20	0/16; 0,20; 0/25
2	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 8,0 ≥ 6,0 <sup>2)</sup>	≥ 11,0
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	2,0+5,0	1,5+4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach		

	Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,5+8,0	4,5+8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	65,0+80,0	≤ 75,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm - 0/12,8 - 0/16 - 0/20 - 0/25	3,5+5,0 4,0+6,0 6,0+8,0 -	4,0+6,0 6,0+8,0 7,0+10,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5,0+9,0	5,0+9,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) dla warstwy wyrównawczej			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

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 termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50  $145^\circ\text{C} \div 165^\circ\text{C}$
- dla D 70  $140^\circ\text{C} \div 160^\circ\text{C}$
- dla D 100  $135^\circ\text{C} \div 160^\circ\text{C}$
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50  $140^\circ\text{C} \div 170^\circ\text{C}$
- z D 70  $135^\circ\text{C} \div 165^\circ\text{C}$
- z D 100  $130^\circ\text{C} \div 160^\circ\text{C}$
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi klasy I, II i III	6	9
2	Drogi klasy IV i V	9	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 8.

Tabela 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
	Podłoże pod warstwę asfaltową	
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7 - 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	0,3 - 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 - 0,5

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tabelicy 9.

Tabela 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	0,3 - 0,5
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 - 0,3
4	Asfaltowa warstwa ścierna	

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

### 5.8. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

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

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 135° C,
- dla asfaltu D 70 125° C,
- dla asfaltu D 100 120° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4 i 6.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

W miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy ułożyć Geosiatki do wzmacniania nawierzchni. Geosiatkę układać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Częstotliwość i zakres badań należy w porozumieniu z Inżynierem dostosować do wielkości robót.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

#### 6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10.

#### 6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.2.

#### 6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.4.

#### 6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt 2.5.

**6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

**6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

**6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

**6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

**6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5\text{ cm}$ . Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

**6.4.3. Równość warstwy**

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Grubość warstwy	jw.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy I, II, III	4	6
2	Drogi klasy IV i V	6	9
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	9	12

**6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy**

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

**6.4.5. Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

**6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

**6.4.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm.

**6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

**6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy**

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3+5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

**6.4.10. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.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 DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- frezowanie nawierzchni,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ułożenie pomiędzy warstwami geosiatki.
- ułożenie wzdłuż krawężników ścieków z kostki betonowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek           |
| 4. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport               |
| 5. PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe  |
| 6. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych                |
| 7. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania                        |
| 8. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                        |
| 9. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.                |

### 10.2 Inne dokumenty

10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
11. TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993
12. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
13. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych
14. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.



**D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE****D.06.01.01 HUMUSOWANIE I OBSIANIE TRAWĄ SKARP****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp przy budowie mostu w ramach zadania „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania**

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

**1.3. Zakres robót objętych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z humusowaniem i obsianiem terenu robót poza umocnieniami kamiennymi.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

**1.4.2.** Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w 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, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą specyfikacją są:

- nasiona traw,
- humus,

**2.3. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023 [9].

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt używany do wykonania umocnienia powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób nie pogarszający jego dotychczasowych właściwości.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi lub krawędzi materacy. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 10 cm.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Obsianie nasionami traw

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni. Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie i obsianie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania  $1 m^2$  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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-R-65023            Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

### 10.2. Inne materiały

- [1]     Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne.
- [2]     Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

**D.07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU****D.07.01.01. OZNAKOWANIA POZIOME****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg przy realizacji robót drogowych w ramach zadania: „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu na Kanale Ligockim w ciągu drogi powiatowej nr 4426S w km 7+075 w Ligocie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej. W zakres robót wchodzi wykonanie oznakowania poziomego materiałami do znakowania cienkowarstwowego:

- oddzielenia pasów jezdni pojedynczą linią ciągłą oraz wykonanie ciągłych linii wzdłuż krawężników w zakresie wg Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6.** Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.15.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. W zakres opracowania wchodzi wykonania oznakowania poziomego materiałami do znakowania cienkowarstwowego.

### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97” [4].

### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97” [4].

### 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [4].

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

#### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych” [3], ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

### 5.6. Wykonanie znakowania drogi

#### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

#### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość наносzonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania, Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Częstotliwość i zakres badań należy w porozumieniu z Inżynierem dostosować do wielkości robót.

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej, co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	$x$	0,4	0,3	0,3	0,34
	$y$	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	$x$	0,5	0,5	0,5	0,43
	$y$	0,4	0,5	0,5	0,48

##### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

##### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

##### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 800  $\mu\text{m}$ ,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

##### a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97 [4],

##### b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97” [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,



- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### **6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania**

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97 [4].

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,

- na nawierzchniach bitumicznych o warstwie ścieralnej spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysami, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchniowym utwaleniem smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna powierzchnia, kostka uszkodzona, braki kostki, luźne zanieczyszczenia w szczelinach między kostkami niemożliwe do usunięcia za pomocą szczotki i zamiatarki) - w zasadzie gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należałoby skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |            |  |
|----|------------|--|
| 1. | PN-C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport                          |
| 2. | PN-O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe. |

### 10.2. Inne dokumenty

3. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.