

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

<b>Branża</b>	Drogowa									
<b>Inwestycja</b>	<b>Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676</b>									
<b>Zamawiający</b>	Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku ul. Elewatorska 6 15-620 Białystok									
<b>Umowa</b>	WZP.2516.2.2015 z dn. 17.03.15 r..									
<b>Lokalizacja</b>	gm. Supraśl, pow. białostocki, woj. podlaskie; działki nr: OBRĘB 005: <b>175/2, 253/3, 256*, 259/1, 259/2, 260/2, 362, 363*, 364*</b> OBRĘB 281: <b>146, 147/1, 147/2, 163/3, 164/6*, 164/9, 164/17, 164/18, 165/2, 172, 173, 174, 826/3, 827, 828/1, 828/3*, 828/4, 829, 830, 831/1, 1229, 1247, 1249, 1584/1</b> *) działki przeznaczone do podziału									
<b>Opracował</b>	<u>mgr inż. Rafał Rosengart</u> specjalność: drogowa b/o nr uprawnień: POM/0098/POOD/11									
<b>Data</b>	Grudzień 2015 r.									
<b>Załącznik</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
<b>Egzemplarz</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

---

**SPIS TREŚCI:**

<b>DM-00.00.00.</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>str. 3</b>
<b>D-01.00.00.</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....</b>	<b>str. 17</b>
D-01.01.01a	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ORAZ SPORZĄDZENIE INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ DROGI.....	str. 19
D-01.01.01b	WYNIESIENIE I STABILIZACJA GRANIC PASA DROGOWEGO.....	str. 25
D-01.02.02	ZDZIWIENIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY.....	str. 30
D-01.02.04	ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG.....	str. 32
<b>D-02.00.00.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>str. 35</b>
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.....	str. 37
D-02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....	str. 43
D-02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW.....	str. 45
<b>D-03.00.00.</b>	<b>ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO.....</b>	<b>str. 55</b>
D-03.01.03a	PRZEPUST Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE.....	str. 57
<b>D-04.00.00.</b>	<b>PODBUDOWY.....</b>	<b>str. 69</b>
D-04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGŁĘBIENIEM POD/OBJAZD.....	str. 71
D-04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH.....	str. 75
D604.04.00a	POD/OBJAZD ULEPSZONE I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĘZNEGO.....	str. 79
D604.04.02a	PODBUDOWA POMOCNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĘZNEGO.....	str. 93
D604.04.02b	PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĘZNEGO.....	str. 106
D-04.06.01b	PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO.....	str. 118
D604.07.01a	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO.....	str. 125
<b>D-05.00.00.</b>	<b>NAWIERZCHNIE.....</b>	<b>str. 135</b>
D - 05.03.01	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ.....	str. 137
D 6 05.03.05b	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIERZCHNIA.....	str. 147
D 6 05.03.05a	NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA CIERALNA.....	str. 157
D - 05.03.23	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ.....	str. 167
D - 05.03.04	NAWIERZCHNIA BETONOWA.....	str. 172
<b>D-06.00.00.</b>	<b>ROBOTY WYKOPIENIOWE.....</b>	<b>str. 185</b>
D - 06.01.01	UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I CIEKÓW.....	str. 187
D - 06.03.01	POBOCZE UMOCNIONE DESTRUKTEM BITUMICZNYM.....	str. 193
<b>D-07.00.00.</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU.....</b>	<b>str. 195</b>
D - 07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME.....	str. 197
D - 07.02.01	OZNAKOWANIE PIONOWE.....	str. 213
D 6 07.02.02	SŁUPKI PROWADZĄCE ORAZ ZNAKI KILOMETROWE I HEKTOMETROWE.....	str. 227
D 6 07.05.01a	BARIERY OCHRONNE LINOWE.....	str. 239
<b>D-08.00.00.</b>	<b>ELEMENTY ULIC.....</b>	<b>str. 253</b>
D 6 08.01.02a	USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH.....	str. 255
D - 08.03.01	BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE.....	str. 265
D - 08.04.01	WJAZDY I WYJAZDY Z BRAM.....	str. 269



## **D-M-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które muszą być przestrzegane przez Wykonawcę, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 6766”

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

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych niniejszymi wymienionymi, szczególnymi specyfikacjami technicznymi:

D-01.01.01a	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz sporządzenie inwentaryzacji powykonawczej drogi
D-01.01.01 b	Wyniesienie i stabilizacja granic pasa drogowego
D-01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu i darniny
D-01.02.04	Rozbiórka elementów dróg
D-02.00.01	Roboty ziemne. Wymagania ogólne
D-02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych
D-02.03.01	Wykonanie nasypów
D-03.01.03a	Przepust z rur polietylenowych HDPE
D-03.02.01	Kanalizacja deszczowa (wg specyfikacji branży sanitarnej)
D-04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D-04.04.00a	Podłoża ulepszone i warstwa mrozoodporna z mieszanki kruszywa niezwiązanej
D-04.04.02a	Podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanej
D-04.04.02b	Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanej
D-04.06.01b	Podbudowa z betonu cementowego
D-04.07.01a	Podbudowa z betonu asfaltowego
D-05.03.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej
D-05.03.05b	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wierzchnia
D-05.03.05a	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa cierna
D-05.03.23	Nawierzchnia kostki brukowej betonowej
D-05.03.04	Nawierzchnia betonowa
D-06.01.01	Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i cieków
D-06.03.01	Pobocze umocnione destruktem bitumicznym
D-07.01.01	Oznakowanie poziome
D-07.02.01	Oznakowanie pionowe
D-07.02.02	Ślepki prowadzące oraz znaki kilometrowe i hektometrowe
D-07.05.01a	Bariery ochronne linowe
D-08.01.02a	Ustawienie krawężników kamiennych
D-08.03.01	Betonowe obrzeża chodnikowe
D-08.04.01	Wjazd i wyjazd z bram
M-11.02.01	Ścianki szczelne (wg specyfikacji branży mostowej)

#### **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 techniczną i użytkową (droga) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, walec).

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

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

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

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

**1.4.6.** Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót

budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

**1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodami terenów dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.8.** Inspektor nadzoru - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

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

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

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

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

**1.4.13.** Konstrukcja nośna (przez słupek lub przez słup obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca urządzenie dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

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

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

**1.4.16.** Księga obmiarów - akceptowany przez Inspektora nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księgach obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

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

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

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

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

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

b) Warstwa wiązająca - warstwa znajdująca się między warstwą cierzpalną 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 obciążenia od ruchu na podłoża. 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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

g) Warstwa mrozochronna - 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.

**1.4.21.** Niweleta - wysoko ciowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowej przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

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

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

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

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

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

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

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

**1.4.29.** Polecenie Inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

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

**1.4.32.** Przepust budowlany o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczony do przeprowadzenia cieku, szlaku w drówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

**1.4.34.** Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociągi, kanały piesze lub rowerowe itp.

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

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

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

**1.4.38.** Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (piętami), przez słup mostowego.

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

**1.4.40.** Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w wietle porządku mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dośrodkowo oddzielających ruch kołowy od ruchu pieszego.

**1.4.41.** Łąki kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przebiegiem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

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

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

**1.4.45.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowi ono odrębny zakres konstrukcyjny lub technologiczny, zdolny do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją / przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczący robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

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

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

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

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

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez

Inspektora nadzoru stanowić umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich obowiązują dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązują kolejno ich warunki wymienione w §Kontraktowych warunkach ogólnych (§Ogólnych warunkach umowy).

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

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

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłyną na niezadawalającą jako elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

##### **a) Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe (špod ruchemö)**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. 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 wliczony w cenę kontraktową.

##### **b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczki, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygodnie dostępne i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Wjazd i wyjazd z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. 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 wliczony w cenę kontraktową.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy

dotyczy ce ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprzątnięty teren przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

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

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz publicznych w właściwościach 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 rezerwy czasów dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przebiegu instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracować, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów zabudowy mieszkaniowej, Wykonawca będzie realizował roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w siedzibie budowy, spowodowane jego działaniami.

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

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosował się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i okaże takim przewoźnikom odpowiednie powiadomienia Inspektora nadzoru. Inspektor



nadzoru może poleci, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na wieo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

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

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał 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 odpowiedni odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

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

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywał 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.

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

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

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

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informował Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odpowiednie dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikające z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora nadzoru.

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

Gdykolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniają wymagania, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązujące za wyjątkiem postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyszy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpi opóźnienia w robotach, Inspektor nadzoru/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydatki i czas wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o której należy zwrócić cenę kontraktową.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z

dopuszczonego rodzaju w sposób ciągły spełniać wymagania SST w czasie realizacji robót.

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to również wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowane przez siebie metody wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora nadzoru.

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

## **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Jeżeli Inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora nadzoru.

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

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiałów nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowując swój jakościowy charakter do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

## **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

W przypadku, gdy Inspektor nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inspektor nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniami zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustale-

w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru/ Kierownika projektu.

Sprzęt budowlany Wykonawcy lub wynajmujący do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowy do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje użycie wariantowego sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

#### **4. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

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

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakoś zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na planie przez Inspektora nadzoru.

Jeżeli poproszone przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędów zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na planie przez Inspektora nadzoru/ Kierownika projektu.

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

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, do wiadomości przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozwiązanie kwestii.

Polecenia Inspektora nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) cz. ogólny opisujący:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedury) 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 wyciągniętych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru;

b) czy szczegółowo opisać 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 wartości w czasie transportu,
- sposób i procedury 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 on jakością robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakością 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 Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru wiadomości, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadający ważną legalizację, został prawidłowo wykalibrowany i odpowiada wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor nadzoru będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociąganiach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma udzielenie 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.

Inspektor nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez

Wykonawca usunie lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru/ Kierownika projektu.

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

#### **6.5. Raporty z badań**

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru**

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/poziyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inspektor nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniał zgodnie z materiałami i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykazują, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru oprócz wyłączenia na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnie od laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

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

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadała 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 Inspektorowi nadzoru.

Jakiegokolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań, będzie odrzucony.

#### **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 dotyczyły 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, bezpořrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inspektora nadzoru 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 Inspektora nadzoru,
- 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 temperatury powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodnie 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 przeprowadza,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadza,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

#### (2) Księga obmiarów

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu kaładoz elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do księgi obmiarów.

#### (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodnie ci lub certyfikaty zgodnie ci materiałow, orzeczenia o jako ci materiałow, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowi załączniki do odbioru robót. Winny by udostępnione na kaładożyczenie Inspektora nadzoru.

#### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów.

Jakiegokolwiek błęd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w lepszym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z zachowaniem wymaganych do celów mieszczenia pomiaru na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

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

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

Jeżeli SST wymaga danych robót nie wymagających tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

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

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

## **7.4. Wagi i zasady wagi**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom SST. Będzie utrzymywał to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku wystąpienia 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 nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, 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 umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

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

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

## **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 Inspektora nadzoru.

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

Odbiór ostateczny robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jako końcowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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 cieralnej lub robotach wykonawczych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jako wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznanie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona podsumowania, 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 dodatków, jeżeli 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 księжки obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przebiegnię linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właściwemu urzędowi,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

### **9. PODSTAWA PRAC**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarów 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 uwzględniała wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpodatkową wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość użytych 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 D-M-00.00.00**

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

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,
- (f) tymczasowych przebudów urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowania pionowych, poziomych, barier i światła,
- (b) utrzymanie porządku ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

---

**D-01.00.00.    ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

**D-01.01.01a    ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH  
ORAZ                    SPORZ DZENIE                    INWENTARYZACJI  
POWYKONAWCZEJ DROGI**

**D-01.01.01 b    WYNIESIENIE            I            STABILIZACJA    GRANIC            PASA  
DROGOWEGO**

**D-01.02.02        ZDJ CIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY**

**D-01.02.04        ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**



# **D ó 01.01.01a ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKO CIOWYCH ORAZ SPORZ DZENIE INWENTARYZACJI POWYKONAWCZEJ DROGI**

## **1. WST P**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysoko ciowych oraz sporz dzeniem inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi, w zwi zku z realizacj zadania pn. §Budowa mostu przez rzek Supra l w m. Supra l wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wszystkim czynno ciami maj cymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz poć enia obiektów in ynierskich, a tak e wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej drogi po jej wybudowaniu.

W zakres robót wchodz :

- ó wyznaczenie sytuacyjne i wysoko ciowe punktów gćwnych osi trasy i punktów wysoko ciowych (reperów roboczych dowi zanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- ó zastabilizowanie punktów w sposób trwać oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- ó wyznaczenie roboczego pikietu u trasy poza granic robót,
- ó przeniesienie punktów istniej cej osnowy geodezyjnej poza granic robót ziemnych,
- ó wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- ó wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z wć cicielami nieruchomo ci,
- ó pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi wraz z wersj elektroniczn .

### **1.4. Okre lenia podstawowe**

**1.4.1.** Odtworzenie trasy i punktów wysoko ciowych ó zać enie poziomej i wysoko ciowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbdnej przy budowie drogi, uwzgl dniaj cej ustalenia dokumentacji projektowej.

**1.4.2.** Punkty gćwne trasy ó punkty zaćmiania osi trasy, punkty kierunkowe oraz pocz tkowy i ko cowy punkt trasy.

**1.4.3.** Reper ó zasadniczy element znaku wysoko ciowego lub samodzielny znak wysoko ciowy, którego wysoko jest wyznaczona.

**1.4.4.** Znak geodezyjny ó znak z trwaćego materiać umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

**1.4.5.** Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysoko ciowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsćgi budowy.

**1.4.6.** Inwentaryzacja powykonawcza ó pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporz dzenie zwi zanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

**1.4.7.** Pozostać okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 1.4.

## **2. MATERIA/ Y**

### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiaćw**

Ogólne wymagania dotycz ce materiaćw podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne" [1] pkt 2.

### **2.2. Materiać do wykonania robót**

Do utrwalenia punktów gćwnych trasy nale y stosowa pale drewniane z gwo dziem lub pr tem stalowym, sćpki betonowe albo rury metalowe dćgo ci okoć 0,5 m.

Pale drewniane umieszczone poza granic robót ziemnych, w s siedztwie punktów zaćmiania trasy powinny mie rednic  $0,15 \div 0,20$  m i dćgo  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostaćych punktów nale y stosowa paliki drewniane rednicy  $0,05 \div 0,08$  m i dćgo ci okoć 0,30 m, a dla punktów utrwalonych w istniej cej nawierzchni bolce stalowe rednicy 5 mm i dćgo ci  $0,04 \div 0,05$  m.

š wiadkiö powinny mie dćgo okoć 0,50 m i przekrój prostok tny.

Do stabilizowania roboczego pikietu u trasy, poza granic pasa robót, nale y stosowa pale drewniane rednicy  $0,15 \div 0,20$  m i dćgo ci  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej nale y stosowa materiać zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2 [6].

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- o teodolity lub tachimetry,
- o niwelatory,
- o dalmierze,
- o tyczki, łańcuchy, taśmy stalowe, szpilki,
- o ew. odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym rodzajem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 5.

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują :

1. roboty przygotowawcze,
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,
3. geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

#### **5.3. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien:

- o zapoznać się z zakresem opracowania,
- o przeprowadzić z Zamawiającym (Inspektorem Nadzoru) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- o zapoznać się z dokumentacją projektową ,
- o zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową drogi,
- o zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- o przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

#### **5.4. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych**

##### **5.4.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami i wytycznymi GUGiK [3÷10].

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejść od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić 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 Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzekne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzeknymi terenami. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzekne tereny istotnie różnią się od rzeknych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzeknych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzeknych rzeczywistych, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciąża Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w

oznaczenia określają w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystyki i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę wadliwie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

#### **5.4.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

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

Wykonawca powinien zapewnić robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

Rzędne reperów roboczych należy określić tak dokładnie, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawierzchni do reperów państwowych.

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

#### **5.4.3. Odtworzenie osi trasy**

Wyznaczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

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

#### **5.4.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **5.4.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.3.

#### **5.4.6. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej**

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4] z

podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla rodzaju dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3 oraz form dokumentów należy uzgodnić z rodzajem dokumentacji. Zamawiający poda w ST, czy dokumentacja ta należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### **5.5. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi**

#### **5.5.1. Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z rodzajów dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- o klasy i dokładnie istniejących osnow geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- o rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- o zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w rodzaju dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

#### **5.5.2. Prace pomiarowe i kameralne**

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowion lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treści dodatków obejmujące: granice ustalone według stanu prawnego, kilometra dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, wiatłami i skrajni, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich rękawicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką, jak została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla rodzaju dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i form dokumentacji dla rodzaju dokumentacji należy uzgodnić z rodzajem oraz ustalić, czy ta dokumentacja należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

#### **5.5.3. Dokumentacja dla Zamawiającego**

Jeżeli Zamawiający nie ustali inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- o sprawozdanie techniczne,
- o wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkowymi treściami, które wymieniono w punkcie 5.5.2,
- o kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- o kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- o kopie opisów topograficznych,
- o kopie szkiców polowych,
- o nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- o inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

---

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 6.

### **6.2. Kontrola jako ci prac**

Kontrola jako ci prac pomiarowych powinna obejmować :

- ó wewn trzn kontrol prowadzon przez Wykonawc robót geodezyjnych, która powinna zapewniać mo liwo ledzenia przebiegu prac, oceniania ich jako ci oraz usuwania nieprawidłowo ci mog cych mie wpłw na kolejne etapy robót,
- ó kontrol prowadzon przez sę b nadzoru (Inspektora Nadzoru),
- ó przestrzeganie ogólnych zasad prac okre lonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5,
- ó sporz dzenie przez Wykonawc robót geodezyjnych protokołu z wewn trznej kontroli robót.

Kontrol nale y prowadzi wedłg ogólnych zasad okre lonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.3.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiarow jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej drogi przyjmuje si jednostki: km (kilometr) i ha (hektar).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót nast puje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej przeznaczonej dla Zamawiaj cego.

## **9. PODSTAWA P/ ATNO CI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p/atno ci**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p/atno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezb dnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysoko ciowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysoko ciowych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietu trasy,
- ustawienie ęt z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie uęctwiaj ce odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi wedłg wymaga dokumentacji technicznej wraz z opracowaniem wersji elektronicznej,
- koszty o rodków geodezyjnych.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszc ych**

Cena wykonania robót okre lonych niniejsz ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które s potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie s przekazywane Zamawiaj cemu i s usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszc ce, które s niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWI ZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne



---

## 10.2. Inne dokumenty

2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. o Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami) [Instrukcje i wytyczne techniczne by Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:
  3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
  4. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
  5. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
  6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
  7. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
  8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
  9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne
  10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

## **D 01.01.01 b WYNIESIENIE I STABILIZACJA GRANIC PASA DROGOWEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyniesieniem i stabilizacją granic pasa drogowego, w związku z realizacją zadania pn. „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wyniesienia i stabilizacji granic istniejącego i projektowanego pasa drogowego przeznaczonego do umieszczenia w nim drogi i związanych z nimi urządzeń. Stabilizacja granic pasa drogowego na wyznaczeniu i utrwaleniu w terenie znakami z trwałymi materiałami punktów określających przebieg granic pasa drogowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i związanych z nią urządzeń.

**1.4.2.** Linia graniczna – linia oddzielająca tereny, będące przedmiotem odrębnej własności, składająca się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne.

**1.4.3.** Punkt graniczny – punkt określający przebieg granicy nieruchomości, znajdujący się na załączaniach linii granicznej.

**1.4.4.** Znak graniczny – znak z trwałymi materiałami umieszczony w punkcie granicznym.

**1.4.5.** Wiadek punktu granicznego – widoczny znak z trwałymi materiałami wystający ponad teren i usytuowany w linii granicznej w pobliżu znaku granicznego.

**1.4.6.** Stabilizacja granic pasa drogowego – wyznaczenie i utrwalenie w terenie znakami granicznymi punktów granicznych projektowanego pasa.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz przepisami geodezyjnymi i kartograficznymi.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

##### **2.2.1. Rodzaje materiałów**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami warunków kontraktu, dokumentacji projektowej lub ST. Do nich należą:

– szpalki betonowe do utrwalenia granic pasa drogowego,

– materiały pomocnicze.

##### **2.2.2. Znaki graniczne i wiadki punktu granicznego**

Znak graniczny jest geodezyjnym szpalkiem z betonu C 20/25, najczęściej w postaci takiego ostrosłupa o kwadratowej podstawie z wrytym na górze krzyżem (patrz załącznik, rys. 1).

Wiadek punktu granicznego jest szpalkiem z betonu C 20/25 o długości 100 cm i przekroju poprzecznym 10 × 12 cm. Szpalek zbrojony jest czterema prętami rdznicymi 10 mm. Szpalek w cz. nadziemnej długości 50 cm na barwę czerw. W cz. nadziemnej znajduje się napis wklęsły na głębokość 0,5 cm z czarnymi literami wysokość 7 cm PAS DROGOWY (patrz załącznik, rys. 2).

Wbudowane materiały szpalków powinny charakteryzować się wytrzymałością na ściskanie dla betonu C 20/25, nasiłkiwością poniżej 5% oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością. Wykonawca wytwarzający samodzielnie szpalki powinien wykonać badania próbek betonu i przedstawić wyniki badań Inspektorowi Nadzoru.

Gotowe wyroby powinny być wolne od spękań, wykruszeń i ubytków, a powierzchnie powinny być gładkie, bez ładów powierzchniowych.

##### **2.2.3. Materiały pomocnicze**

Do materiałów pomocniczych mogą należeć:

- ó pr ty stalowe, rurki itp. zast puj ce sćpki betonowe, w przypadkach wyj tkowych,
- ó piasek, mieszanka naturalna gruntowa do obsypki sćpków betonowych, w przypadkach wyj tkowych

### **3. SPRZ T**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 3.

#### **3.2. Sprz t stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zale no ci od potrzeb, powinien wykaza si mo liwo ci korzystania ze sprz tu, który pozwoli na osi gni cie wymaganych dok adno ci przy pracach pomiarowych i kartograficznych.

Do wykonania prac pomiarowych nale y stosowa sprz t i narz dzia okre lone w wytycznych technicznych, obowi zuj cych w geodezji i kartografii [2÷9]. Przy stabilizowaniu linii granicznej znakami granicznymi nale y stosowa sprz t zaproponowany przez Wykonawc , zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do prac obliczeniowych i kartograficznych zaleca si stosowa sprz t komputerowy z odpowiednim oprogramowaniem.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 4.

#### **4.2. Transport materiaów**

Materiaó, w tym znaki graniczne i wiadki punktu granicznego, mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu w pozycji poziomej, w warunkach zabezpieczaj cych je przed przemieszczeniem si i uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 5.

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

Sposób wykonania robót powinien by zgodny z warunkami kontraktu, dokumentacj projektów i ST. W przypadku braku wystarczaj cych danych mo na korzysta z ustale podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku.

Podstawowe czynno ci przy wykonywaniu robót obejmuj :

- 4. prace przygotowawcze,
- 5. stabilizacja granic pasa drogowego,
- 6. prace kameralne.

#### **5.3. Odpowiedzialno Wykonawcy prac**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jako prac oraz zgodnie ich wykonania z obowi zuj cymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowi zany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem wásno ci prywatnej i publicznej. W razie wyrz dzenia szkód, Wykonawca zobowi zany jest do ich naprawienia lub wypćcenia odszkodowania.

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierowa i sprawowa nad nimi bezpo redni nadzór i kontrol osoba posiadaj ca odpowiednie uprawnienia zawodowe, zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne [10].

Podczas prac geodezyjnych nale y zwróci szczególn uwag na zachowanie w stanie nienaruszonym i nieprzesuwanie punktów geodezyjnych w terenie, które podlegaj ochronie w trybie przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne [10].

#### **5.4. Prace przygotowawcze**

Prace przygotowawcze obejmuj :

- ó zebranie niezb dnych materiaów i informacji, w tym uzyskanie z o rodka dokumentacji danych dotycz cych osnowy geodezyjnej i mapy zasadniczej, pobranie z wćciwego urz du danych z katastru nieruchomo ci, dokonanie badania ksi g wieczystych stwierdzaj cych stan prawny nieruchomo ci, a nast pnie analiza i ocena zebranych materiaów,
- ó wywiad w terenie, maj cy na celu odszukanie punktów istniej cej osnowy poziomej i oczyszczenie widoczno ci mi dzy punktami oraz ewentualne uzupećnienie punktów osnowy,
- ó przygotowanie osnowy do prac pomiarowych,
- ó wst pne opracowanie projektu podziaó nieruchomo ci, bior c pod uwag punkty zaćmiania projektowanych granic pasa drogowego podane w załączniku mapowym dokumentacji projektowej albo zasady okre lania tych punktów podane przez Zamawiaj cego.

W wyniku prac przygotowawczych powinien powsta projekt granic pasa drogowego wkartowany na map , uzgodniony z Zamawiaj cym i wćciicielami nieruchomo ci, a nast pnie zamarkowany w terenie za pomoc palików.

## 5.5. Stabilizacja granic pasa drogowego

Ostateczne wyznaczenie i utrwalenie w terenie znakami granicznymi punktów granicznych projektowanego pasa drogowego Wykonawca dokonuje w obecności osób zainteresowanych, po uzyskaniu ostatecznej decyzji zatwierdzającej projekt podziału nieruchomości.

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać geodezyjnymi znakami granicznymi z krzyżem (zakupionymi lub wykonanymi wg pktu 2.2.2). Stabilizacji podlegają wszystkie punkty zamierzanej granicy pasa drogowego oraz odcinki proste o maksymalnej długości 200 m. Znaki graniczne powinny być wkopane do takiej głębokości, aby wystawały do 10 cm ponad teren.

W odległości do 1 m od słupka znaku granicznego, w linii granicznej, należy wkopać wiadek punktu granicznego, w odstępach do 200 m, z zachowaniem wizury pomiędzy sąsiednimi punktami. Wiadek punktu granicznego powinien być wkopany w grunt na głębokość około 50 cm, tak aby czarna nadziemna barwa różnej z wytłoczonym napisem „PAS DROGOWY” wystawała 50 cm nad terenem.

Roboty przy utrwaleniu w terenie słupków zaleca się wykonywać poprzez nawiercenie rownym widłem otworu w gruncie, dla znaku granicznego o wielkości dostosowanej do słupka znaku, a dla wiadka punktu granicznego na głębokość 50 cm o średnicy 20÷40 cm. Słupki obsypuje się gruntem rodzimym i zagęszcza. W przypadku gdy grunt rodzimy jest spoisty lub zbrylony, tak nie ma możliwości oszczelnego obsypania słupka, należy do tego celu wykorzystać piasek lub mieszankę naturalną. Nadmiar materiału gruntowego z otworu należy rozplantować.

W przypadku gdy niemożliwa jest trwała stabilizacja punktu, należy zastąpić go innym elementem zamontowanym w podłożu (np. pręt stalowy, rurka). Taki punkt należy opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Podczas prac Wykonawca ma zachować w stanie nienaruszonym wszystkie punkty pomiarowe.

Z czynności stabilizacji granic pasa drogowego Wykonawca sporządza protokół okazania znaków granicznych właścicielowi nieruchomości.

## 5.6. Prace kameralne

Do prac kameralnych przy stabilizacji granic pasa drogowego, zgodnie z warunkami kontraktu, mogą należeć:

- o obliczenia współrzędnych punktów granicznych, powierzchni działek, uzupełnienia mapy zasadniczej, sporządzenia mapy uzupełniającej do mapy katastralnej, sporządzenia wykazu zmian gruntowych, skompletowania dokumentacji podziału nieruchomości,
- o sporządzenie dokumentacji z podziałem na: akta postępowania dla Wykonawcy, dokumentację techniczną dla Zamawiającego, dokumentację techniczną dla odbiorcy dokumentacji, dokumentację przeznaczoną dla organu prowadzącego kataster nieruchomości,
- o uzyskanie decyzji o podziale nieruchomości.

Jeżeli Zamawiający nie ustali inaczej to skład dokumentacji dla Zamawiającego może zawierać:

- o opis i mapę z wykazem zmian gruntowych i wykazem synchronizacyjnym (gdzie w księdze wieczystej nieruchomości podlegającej podziałowi posiada inne oznaczenia niż w katastrze nieruchomości),
- o ostateczną decyzję zatwierdzającą projekt podziału wraz z załącznikiem mapowym,
- o wyniki prac obliczeniowych i kartograficznych na komputerowych nośnikach informacji: wtórniki mapy zasadniczej uzupełnione o granice pasa drogowego, wykazy współrzędnych punktów geodezyjnej osnowy poziomej ze szkicem osnowy i opisami topograficznymi punktów, wykazy współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego, mapy zbiorcze z podziałem na nieruchomości i wykazem zmian gruntowych, kopie decyzji zatwierdzających projekt podziału nieruchomości, kopie wyciągów z dokumentów stwierdzających tytuły własności do nieruchomości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiału przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Kontrola jakości prac geodezyjnych i kartograficznych

Kontrolę jakości prac przy stabilizacji granic pasa drogowego należy prowadzić według zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGIK [2÷9] w nawiazaniu do wymagań podanych w punkcie 5.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiarow jest:

- ó wkopany (zastabilizowany) znak graniczny ó sztuka (szt.),
- ó wkopany (zastabilizowany) wiadek punktu granicznego ó sztuka (szt.).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór zastabilizowanego pasa drogowego odbywa si na podstawie dokumentacji otrzymanej przez Zamawiaj cego, pod warunkiem:

- ó kompletno ci operatu,
- ó sprawdzenia w terenie poprawno ci zastabilizowanych punktów,
- ó pomiaru kontrolnego wybranych punktów,
- ó skonfrontowania danych zawartych w operacie z terenem.

## **9. PODSTAWA P/ ATNO CI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p~~o~~atno ci**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p~~o~~atno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 9.

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

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- dostarczenie materia~~ów~~ i sprz tu,
- wyniesienie i stabilizacj punktów granicznych i wiadeków,
- wykonanie innych czynno ci niezb dnych do realizacji robót,
- wykonanie operatu i prac kameralnych,
- pobranie niezb dnych materia~~ów~~ ze sk~~ł~~adnicy o rodka geodezji i kartografii,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i bada sprawdzaj cych,
- koszt wszelkich odszkodowa ,
- uporz dkowanie terenu robót i jego otoczenia.

Wszystkie roboty powinny by wykonane wed~~ł~~g wymaga warunków kontraktu, dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowie Inspektora Nadzoru.

## **10. PRZEPISY ZWI ZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Instrukcje techniczne i wytyczne techniczne by~~ę~~go G~~ł~~ównego Urz du Geodezji i Kartografii lub G~~ł~~ównego Geodety Kraju**

Instrukcje techniczne:

2. 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
3. 0-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
4. G-1 Geodezyjna osnowa pozioma
5. G-4 Pomiary sytuacyjne i wysoko ciowe
6. K-1 Mapa zasadnicza

Wytyczne techniczne

7. G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów
8. G-1.5 Szczegó~~ła~~wa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników
9. K-1.2 Mapa zasdnicza. Aktualizacja i modernizacja

### **10.3. Inne dokumenty**

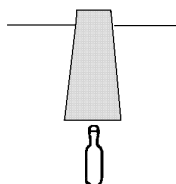
10. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. Tekst jednolity ó Dz.U. nr 240 z dnia 24 listopada 2005 r., poz. 2026 i 2027 z pó niejszymi zmianami

## 11. ZA/ CZNIK

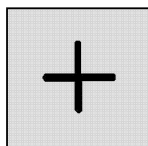
### PRZYK/ ADY S/ UPKÓW DO UTRWALENIA GRANIC PASA DROGOWEGO

Rys. 1. Znak graniczny

Przekrój podłużny



Widok z góry

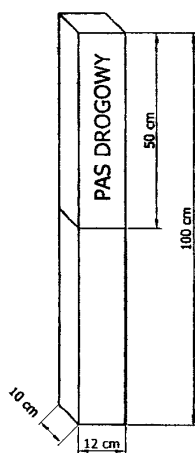


W niektórych przypadkach pod znakiem granicznym umieszcza się butelkę szklaną, cegłę z naciętym krzyżem, rurkę drenarską itp. w celu potwierdzenia lokalizacji pierwotnego miejsca znaku

Rys. 2. wiadek punktu granicznego

Cz nadziemna jest barwy białej z wytłoczonym czarnym napisem  
PAS DROGOWY

Cz podziemna wiadka, osadzana w gruncie, zabezpieczona jest lepikiem



---

## **D-01.02.02 ZDJ CIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny, w związku z realizacją zadania pn. „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do zdjęć humusu i darniny**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadaje się do powtórnego użycia należały stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadaje się do powtórnego użycia, należy stosować:

- nośce do ścięcia darniny według zasad określonych w p. 5.3,
- łopaty i szpadle.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport humusu i darniny**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór rodzaju transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

#### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniami Inspektora nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmiana grubości warstwy humusu, siedlisko budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych

mechanicznie.

Warstw humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora nadzoru.

Grubo zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inspektora nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmachach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także przed awariami przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia glin lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.3. Zdjęcie darniny**

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darnią przeznaczoną do umocnienia skarp, darnię należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzenia i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darnię należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego uzyskania pozyskanej darniny. Jeżeli darnia przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmachach. W porze rozwoju roślin darnię należy składować w warstwach traw do dołu. W pozostałym okresie darnię należy składować warstwami na przemian traw do góry i traw do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darnię nie nadaje się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inspektora nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu lub/i darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu i darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PRAC**

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

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

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

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z haładowaniem w przyzmych wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmachach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



---

## **D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676ö.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką :

- warstw nawierzchni (jezdni, ciąg pieszko-rowerowy),
- krawężników, oporników i obrzeży,
- chodnika,
- cieków,
- przepustów,
- barier i poręczy;
- znaków drogowych,
- obiektów mającej architektury.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora nadzoru:

- spycharki,
- ładowarki,
- urawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnym rodzajem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inspektora nadzoru.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe mogą wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inspektora nadzoru.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w ST D-05.03.11 §Recyklingo.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie znajdują się w całości Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inspektora nadzoru.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST znajdują się w całości Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstające po rozbiórce elementów dróg i ogrodzeń znajdującej się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagłębić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-02.00.00 §Roboty ziemne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagrożenie gruntu wypełniając ewentualne doły po usunięciu tych elementów nawierzchni i ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 §Roboty ziemne.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarów robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni i chodnika - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężników, oporników i obrzeży (metr),
- dla barier i poręczy - m (metr),
- dla znaków drogowych - szt. (sztuka),
- dla przepustów (metr),
- dla obiektów mającej architektury (szt. (sztuka)).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:
  - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
  - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
  - odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyłuszczeniem i oczyszczeniem,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. żwiru,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla rozbiórki cieku:
  - odsłonięcie cieku,
  - ręczne wyłuszczenie elementów ciekowych wraz z oczyszczeniem,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,

- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
- uzupełnienie i wyrównanie podłoża,
- załadunek i wywóz materiału z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;
- d) dla rozbiórki barier i poręczy:
  - demontaż elementów bariery lub poręczy,
  - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagłazdzeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- e) dla rozbiórki obiektów mającej architektury:
  - rozebranie bądź wyburzenie obiektów,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- f) dla rozbiórki chodników:
  - ręczne wyłączenie płyt chodnikowych i obrzeży, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
  - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
  - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- g) dla rozbiórki znaków drogowych:
  - demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
  - odkopanie i wydobywanie słupków,
  - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagłazdzeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- h) dla rozbiórki przepustu:
  - odkopanie przepustu, fundamentów, ścian, umocnień itp.,
  - ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
  - rozebranie elementów przepustu,
  - sortowanie i przyzmowanie odzyskanych materiałów,
  - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
  - zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagłazdzeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],
  - uporządkowanie terenu rozbiórki.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-D-95017    | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.                                 |
| 2. | PN-D-96000    | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia                                      |
| 3. | PN-D-96002    | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia                                    |
| 4. | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania               |
| 5. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu cięgnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kółtowniki równoramienne                                    |
| 7. | PN-H-93402    | Kółtowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco                     |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gwintowanym i kwadratowym         |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagłazdzenia gruntu.                                   |

---

**D-02.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

**D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**

**D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

**D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**



## D - 02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych (w bocznych i wrowach), w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676.0”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie przebudowy drogi i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) budowę nasypów,
- c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**1.4.2.** Korpus drogowy - nasyp lub wykop, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.4.** Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5.** Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6.** Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7.** Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

**1.4.9.** Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.10.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**1.4.11.** Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.12.** Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ciśnienie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia rodaków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**1.4.13.** Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.14.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.15.** Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasami drogowymi.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.17.** Wskaźnik różności ziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł sprężystości gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł sprężystości gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19.** Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókna, geodziały, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowi nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będą nadmiarem objętości robót ziemnych, zostaną za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródła własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdrabniania, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Włókna stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie włókna	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	w tłuściwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>rumosze gliniaste</li> <li>wir</li> <li>pospółka</li> <li>piasek gruby</li> <li>piasek średni</li> <li>piasek drobny</li> <li>wałki</li> <li>nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>piasek pylasty</li> <li>zwietrzelina gliniasta</li> <li>rumosze gliniaste</li> <li>wir gliniasty</li> <li>pospółka gliniasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wałki wysadzinowe</li> <li>głina piaszczysta</li> <li>zwietrzelina, głina</li> <li>zwietrzelina, głina</li> <li>pylasta</li> <li>zwietrzelina</li> <li>wałki piaszczyste, ił</li> <li>pylasty</li> </ul>

					<b>bardzo wysadzinowe</b> – piasek gliniasty – pył pyłopiaszczysty – glina piaszczysta, glina, glina pylasta – ił warwowy
2	Zawartość stek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarno bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik paskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, narzędzia pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, ciągniki itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, podkłady wibracyjne itp.).

#### 3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

#### 4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.



Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze co 3-metrow, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, w tych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za tę czynność, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadaje przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparzania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określonymi dla skarp wykopów w ST D-02.01.01.

### **5.6. Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać ściśle zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodnie z wymaganiami specyfikacji określonymi w p. 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególnie należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

#### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w p. 6 ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01.

### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Człotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna człotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łańcuchem o długości 3 m i poziomici lub niwelatorem, w odstępach co 50 m na prostych, w punktach głównych łańcucha, co 25 m na łukach o $R \geq 100$ m co 10 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwość
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłoża pod powierzchnią korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 50 m oraz w punktach w wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określa dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 500 m <sup>2</sup> warstwy

### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### 6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówność powierzchni korpusu ziemnego mierzone łańcuchem 3-metrowym, nie mogą przekraczać 3 cm.

### 6.3.7. Równość skarp

Nierówność skarp, mierzone łańcuchem 3-metrowym, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### 6.3.8. Spadek podłoża pod koronę korpusu lub dna rowu

Spadek podłoża pod powierzchnią korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-3$  cm lub  $+1$  cm.

### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

## 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru wiadectwa stwierdzenie, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielał lub wzmacniał przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenie cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na piśmie wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać za nie mające zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrzebnych obniżek jako .

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 7.

### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarow jest m<sup>3</sup> (metr sze cienny) wykonanych robót ziemnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 8.

Roboty ziemne uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA P/ ATNO CI**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p-atno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 9.

Zakres czynno ci obj tych cen jednostkow podano w ST D-02.01.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## **10. PRZEPISY ZWI ZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Okre lenia. Symbole. Podzia€ i opis gruntów
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarno ci biernej
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. PN-ISO10318:1993 Geotekstylia ó Terminologia
6. PN-EN-963:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wska nika piaskowego
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modu€i odkszta€enia nawierzchni podatnych i pod€a przez obci enie p-€t
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wska nika zag szczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja bada pod€a gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i pó€ztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmacniania pod€a gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 pkt 3.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w ST D-02.00.01 pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarpy wykopu, ich podcięcia lub innych odstępow od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora nadzoru.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogłębnie do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi

nadzoru.

Dodatkowo można sprawdzić grubość warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu ośrodkowego  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

### **5.3. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadmocno) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzenia powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzenia powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciążenia Wykonawcy robót ziemnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6.

### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególnej uwagi należy zwrócić na:

- a) sposób odsparzania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagłębienie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

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

Cena wykonania  $1 m^3$  wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu (w tym wykopu pod ścianami) z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujący: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagłębienie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 pkt 10.

## D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01 pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY (GRUNTY)

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01 pkt 2.

#### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Trzeba zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otaczaki 2. wiry i pospółki, równie gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i sztuczne 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji wirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku rozdrobnienia $U \geq 15$ 5. Głiny iłu wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zakładów (powyżej 5 lat) 6. / upk przywłóki przepalone 7. Wysiewki	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy plastyczności $w_L$ od 35 do 60%	- w miejscach suchych lub przebiegu ciwo zawilgoconych
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		8. Głiny wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		9. Iłki przywłóki nieprzepalone	- o ograniczonej podatności na rozpad -

	kamienne o zawartości frakcji i <sub>6</sub> owej poniżej 2%	10. Popioły lotne i mieszaniny popiołów ułowe	- znaczne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub izolowane od wody
Na górnej warstwie nasypów w strefie przemarzania	1. wiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Ilości przywłóki przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym cym pospółkom lub wirom	1. wiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy p <sub>6</sub> onno ci mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołów ułowe z w glaz kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji i <sub>6</sub> owej >2% 7. ułki wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku w <sub>no</sub> ≥ 10
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty w tpyłwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tabelicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora nadzoru.

Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, wiry, pospółki		spoiste: pyły, gliny, iły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejazdów ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejazdów ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejazdów ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okładowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okładowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)

Zag szczyrki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzaj ce	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysoko ci od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderze w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderze w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderze w punkt	

\*) Walce statyczne s ma 6 przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie nale y zag szczyr warstwy grubo ci  $\geq 15$  cm, cie sze warstwy nale y zag szczyr statycznie.

\*\*\*) Warto ci orientacyjne, w 6 ciwe nale y ustali na odcinku do wiadczalnym.

Uwagi: 1) Do zag szczyr g 6rnych warstw pod 6 a. Zalecane do codziennego wyg 6dzania (przywa 6wania) grunt 6w spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadaj si do grunt 6w nawodnionych.

3) Ma 6 przydatne w gruntach spoistych.

4) Do grunt 6w spoistych przydatne s walce rednie i ci kie, do grunt 6w kamienistych - walce bardzo ci kie.

5) Zalecane do piask 6w pylastych i gliniastych, posp 66k gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek w skich przekop 6w

#### 4. TRANSPORT

Og 6lne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-02.00.01 pkt 4.

#### 5. WYKONANIE ROB 6T

##### 5.1. Og 6lne zasady wykonania rob 6t

Og 6lne zasady wykonania rob 6t podano w ST D-02.00.01 pkt 5.

##### 5.2. Ukop i dokop

###### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno by wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inspektora nadzoru. Je eli miejsce to zosta 6 wybrane przez Wykonawc , musi by ono zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno by tak dobrane, eby zapewni przew 6z lub przemieszczanie gruntu na jak najkr 6tszych odleg 6ciach. O ile to mo liwe, transport gruntu powinien odbywa si w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mog mie ksza 6 poszerzonych row 6w przyleg 6ych do korpusu. Ukopy powinny by wykonywane r 6wnoleg 6e do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

###### 5.2.2. Zasady prowadzenia rob 6t w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu mo e rozpocz si dopiero po pobraniu pr 6bek i zbadaniu przydatno ci zalegaj cego gruntu do budowy nasyp 6w oraz po wydaniu zgody na pi mie przez Inspektora nadzoru. G 6boko na jak nale y oceni przydatno gruntu powinna by dostosowana do zakresu prac.

Grunt y nieprzydatne do budowy nasyp 6w nie powinny by odspajane, chyba e wymaga tego dost p do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawc grunt y nieprzydatne powinny by wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inspektora nadzoru. Roboty te b d w 6czone do obmiaru rob 6t i op 6cone przez Zamawiaj cego tylko w 6wczas, gdy odspojenie grunt 6w nieprzydatnych by 6 konieczne i zosta 6 potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Dno ukopu nale y wykona ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku mo liwego sp 6w wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) nale y odwodni przez wykonanie rowu odp 6wowego.

Je eli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie mo e on narusza stateczno ci zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zako czeniu jego eksploatacji powinny by tak uksza 6wane, aby harmonizowa 6 z otaczaj cym terenem. Na dnie i skarpach ukopu nale y przeprowadzi rekultywacj wed 6g odr bnej dokumentacji projektowej.

##### 5.3. Wykonanie nasyp 6w

###### 5.3.1. Przygotowanie pod 6 a w obr bie podstawy nasypu

Przed przyst pieniem do budowy nasypu nale y w obr bie jego podstawy zako czy roboty przygotowawcze, okre lone w ST D-01.00.00 6 Roboty przygotowawcze 6.

###### 5.3.1.1. Wyci cie stopni w zboczu

Je eli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest wi ksze ni 1:5 nale y, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem si nasypu, wykona w zboczu stopnie o spadku g 6rnej powierzchni, wynosz cym oko 6 4%  $\pm$  1% i szeroko ci od 1,0 do 2,5 m.



### 5.3.1.2. Zag szczenie gruntu i no no w podł u nasypu

Wykonawca powinien skontrolowa wska nik zag szczenia gruntów rodzimych, zalegaj cych w strefie podł a nasypu, do gęboko ci 0,5 m od powierzchni terenu. Je eli warto wska nika zag szczenia jest mniejsza ni okre lona w tablicy 3, Wykonawca powinien dog ci podł e tak, aby powy sze wymaganie został spełnione.

Je eli warto ci wska nika zag szczenia okre lone w tablicy 3 nie mog by osi gni te przez bezpo rednie zag szczenie podł a, to nale y podj rodki w celu ulepszenia gruntu podł a, umo liwiaj ce uzyskanie wymaganych warto ci wska nika zag szczenia.

Tablica 3. Minimalne warto ci wska nika zag szczenia dla podł a nasypów do gęboko ci 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysoko ci, m	Minimalna warto I <sub>s</sub> dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	<b>0,97</b>	0,95
ponad 2	0,97	<b>0,97</b>	0,95

Dodatkowo mo na sprawdzi no no warstwy gruntu podł a nasypu na podstawie pomiaru wtórnego moduł odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

### 5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podł u nasypów

Je eli nasyp ma by budowany na powierzchni skał lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przyst pieniem do budowy nasypu powinna ona by rozdrobniona lub spulchniona na gęboko co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powi zania z podstaw nasypu.

### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałw do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałw do wykonania nasypów powinien by dokonany z uwzgl dnieniem zasad podanych w pkcie 2.

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny by wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podł nego, które okre lono w dokumentacji projektowej, z uwzgl dnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora nadzoru.

W celu zapewnienia stateczno ci nasypu i jego równomiernego osiadania nale y przestrzega nast puj cych zasad:

- Nasypy nale y wykonywa metod warstwow , z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny by wznoszone równomiernie na całj szeroko ci.
- Grubo warstwy w stanie lu nym powinna by odpowiednio dobrana w zale no ci od rodzaju gruntu i sprz tu u ywanego do zag szczenia. Przyst pienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu mo e nast pi dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o ró nych wł ciwo ciach nale y wbudowywa w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubo ci na całj szeroko ci nasypu. Grunty spoiste nale y wbudowywa w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego nale y wbudowywa poziomo, a warstwy gruntu mał przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni okoł 4%  $\pm$  1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien by obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien by jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemo liwia lokalne gromadzenie si wody.
- Je eli w okresie zimowym nast puje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny by ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ciek. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni po lizgu w gruncie tworz cym nasyp.
- Górn warstw nasypu, o grubo ci co najmniej 0,5 m nale y wykona z gruntów niewysadzinowych, o wska niku wodoprzepuszczalno ci  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-6}$  m/s i wska niku ró noziarnisto ci  $U \geq 5$ . Je eli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich wł ciwo ciach, Inspektor nadzoru mo e wyrazi zgod na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizacj cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku no no ci i mrozoodporno ci konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegaj cej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubo ci co najmniej 0,5 m powy ej najwy szego poziomu wody, nale y wykona z gruntu przepuszczalnego.

- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstw pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiału o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeżeli nie zostały określone inaczej w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inspektora nadzoru:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wyłączeniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiału gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą wiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiał tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprężaniem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tablicy 1).

- b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wyłączenia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrowymi warstwami wiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa czystego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunki:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - rednica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - rednica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Czaszki nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

- c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolą warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

#### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odciążenia, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane wiry, pospółki, piaski rednioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różniczości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełniać wymagania ogólne, sformułowane w punkcie 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad i dróg ekspresowych górne 0,2 m nasypu - 1,03 tablica 4).

#### 5.3.3.4. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w punkcie 5.3.3.6.

#### 5.3.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o nachyleniu od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pktu 5.3.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy nachyleniach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie statecznie nasypu przez podparcie go murem oporowym.

#### 5.3.3.6. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wykucie stopni obowiazuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### **5.3.3.7. Wykonywanie nasypów na bagnach**

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu występującego w bagnie, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- obliczeniach stateczności nasypu,
- obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metod warstwowych obowiązują ogólne zasady określone w pktcie

##### **5.3.3.1.**

#### **5.3.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagłuszonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagłuszonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagłuszyć w czasie zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### **5.3.3.9. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osignięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagłuszenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrażni tych lub gruntów przemieszanych ze niegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagłuszonego gruntu zamraża, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagłuszać ani układać na niej następnych warstw.

#### **5.3.4. Zagłuszenie gruntu**

##### **5.3.4.1. Ogólne zasady zagłuszania gruntu**

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

Różne warstwy gruntu należy zagłuszać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### **5.3.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagłuszonego gruntu oraz liczb przejazdów maszyny zagłuszającej zaleca się określić do wiadomości dla danego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pktcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagłuszania podano w pktcie 3.

##### **5.3.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagłuszania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%, -2\%$
- w mieszaninach popiołowo-łowych  $+2\%, -4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pktach 6.3.2 i 6.3.3.

##### **5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagłuszania**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagłuszenie warstwy należy określić za pomocą oznaczenia wskaźnika zagłuszenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagłuszenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagłuszenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 [9].

Wskaźnik zagłuszenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	<b>1,00</b>	1,00
Niejędne warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych:			
- 0,2 do 2,0 m (autostrady)	1,00	-	-
- 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	-	<b>1,00</b>	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej:			
- 2,0 m (autostrady)	0,97	-	-
- 1,2 m (inne drogi)	-	<b>0,97</b>	0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż :

- dla wirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny pylaste, gliny zwięzłe, ił) o 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (wirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyły piaszczyste, piasków gliniastych, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste zwięzłe) o 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy o 4,
- dla gruntów antropogenicznych o na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazały, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić. Jeżeli ponowne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nową materiały o ile Inspektor nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.3.4.5. Próbnego zagęszczenia

Odcinek do wiadczenia dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprężytu zagęszczenia. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejeżdżania maszyny należy określić wskaźnik zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprężytu i ustala się potrzebną liczbę przejazdów oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### 5.4. Odkład

#### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowi nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,

c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inspektora nadzoru.

#### **5.4.2. Lokalizacja odkładu**

Jeżeli pozwalają na to warunki ci materiały przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypiania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inspektora nadzoru.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora nadzoru. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściwego ciciela terenu.

Jeżeli odkład zostanie zlokalizowany wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkład może być wykonany z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi niegłęboko, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeżeli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazania Inspektora nadzoru.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciąża Wykonawcę.

#### **5.4.3. Zasady wykonania odkładów**

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub SST. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 [4] to znaczy odkład powinien być uformowany w przybliżeniu wysokością do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizować z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, SST lub przez Inspektora nadzoru.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pktcie 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6.

#### **6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodnie z wymaganiami określonymi w pktcie 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodnie z rodzajem gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i SST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewnienia jego ich stateczności,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

#### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

##### **6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodnie z wymaganiami

określonymi w pktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

#### **6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1],
- zawartość składników organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstości objętości szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę plastyczności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

#### **6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodnie z wartością wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułu odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułu odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 500 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

#### **6.3.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodnie z wymaganiami dotyczącymi pochyle i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, SST oraz w pktcie 5.3.5 niniejszej specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

#### **6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odciosu**

Sprawdzenie wykonania odciosu polega na sprawdzeniu zgodnie z wymaganiami określonymi w pktach 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) prawidłowości usytuowania i kształtu geometrycznego odciosu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywacja) odciosu.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny).

Objętość ukoju i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukoju i objętość nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pktcie 5.4.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

## **9. PODSTAWA PRAC**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

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

Cena wykonania  $1 m^3$  nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu z ukoju lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukoju lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w ścianki wirowe wraz z otuliną z geowłókniny,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukoju i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 pkt 10.

---

**D-03.00.00.    ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

**D ó 03.01.03a    PRZEPUST Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE**





## **D ó 03.01.03a PRZEPUST Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót budowlanych przepustu z rur polietylenowych spiralnie karbowanych, w zwi zku z realizacj zadania pn.: „Budowa mostu przez rzek Supra l w m. Supra l wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676ö.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem przepustu rurowego z polietylenu wysokiej g sto ci (HDPE), z rur spiralnie karbowanych, budowanego pod koron drogi.

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

**1.4.1.** Przepust ó obiekt wybudowany w formie zamkni tej obudowy konstrukcyjnej, s ccy do przepływu ma cych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub s ccy do ruchu ko owego i pieszego.

**1.4.2.** Przepust rurowy ó przepust, którego konstrukcja no na wykonana jest z rur.

**1.4.3.** Polietylen HDPE ó wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej g sto ci, charakteryzuj ca si dobr odporno ci na dzia anie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczon odporno ci na benzyn .

**1.4.4.** Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych ó przepust rurowy z polietylenu HDPE, którego zewn trzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielko ci i skoku zwoju dostosowanego do rednicy rury.

**1.4.5.** Z ceczka do rur ó element s ccy do po czenia dwóch odcinków rur, przy monta u przepustu.

**1.4.6.** Element zaciskowy ó opaska zaciskowa lub ruba zaciskaj ca z cczk , przy czeniu dwóch odcinków rur.

**1.4.7.** Pozosta e okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólneö [1] pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót**

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólneö [1] pkt 1.5.

### **2. MATERIA/ Y**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiaów**

Ogólne wymagania dotycz ce materiaów, ich pozyskiwania i sk adowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólneö [1] pkt 2.

#### **2.2. Materia do wykonania robót**

**2.2.1.** Zgodno materiaów z dokumentacj projektow i aprobat techniczn

Materia do wykonania robót powinny by zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobat techniczn IBDiM.

#### **2.2.2. Rodzaje materiaów**

Materiaami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu s :

- ó rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane oraz elementy cze rury, jak z ceczki, paski zaciskowe lub ruby, odpowiadaj ce wymaganiom aprobaty technicznej,
- ó materia stanowi cy fundament pod rury i do zasypki przepustu, zgodny z dokumentacj projektow , np. mieszanka kruszywa naturalnego (pospółka) odpowiadaj ca wymaganiom PN-EN 13242:2004 [7], o uziarnieniu 0÷20 mm lub 0÷31,5 mm,
- ó ew. ówa betonowa pod przepust lub jego cz , zgodna z dokumentacj projektow , np. z betonu C 20/25 (B25) wg PN-EN 206-1:2003 [8],
- ó materia do wykonania umocnienia skarp na wlocie i wylocie, zgodny z dokumentacj projektow , np. z:
  - a) brukowca, pyta urowych
  - b) betonowej kostki brukowej,

#### **2.2.3. Sk adowanie materiaów**

Rury polietylenowe oraz z ceczki i paski zaciskowe nale y przechowywa tak, aby nie ulega mechanicznemu uszkodzeniu.

Pod e, na którym sk aduje si rury, musi by równe, umo liwiaj ce spoczywanie rury na karbach na ca ej dugo ci rury. Rury mo na sk adowa warstwowo do wysoko ci max 3,2 m. Rury uk adane swobodnie zaleca si uk ada warstwami prostopadłymi wzgl dem siebie. Uk adanie mo na wykonywa z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegaj cymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi by taki, aby nie wyst powa e zbyt du y nacisk na s siednie warstwy rur, mog cy

spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

Składowanie innych materiałów powinno odpowiadać wymaganiom norm i ST wymienionych w punkcie 2.2.2.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak np.:

- koparkoładowo-ładowych na podwoziu gąsienicowym o pojemności zbiornika 0,4 m<sup>3</sup>,
- wibrohamulcem spalinowym, pneumatycznym, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozdzielania rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widukowymi (rozdzielanie może być wykonywane ręcznie).

Uwaga: W czasie rozdzielania rur należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić karbow, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbow o podłoże.

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuszczać, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego.

Geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciągnąć.

Mieszankę betonową można przewozić mieszalnikami samochodowymi, z czasem transportu nie dłuższym niż 90 min przy temperaturze otoczenia +15°C, 70 min przy +20°C i 30 min przy +30°C.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 5.

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod kanał lub w korpusie istniejącej drogi,
3. wykonanie fundamentu (ławicy) pod rury, np. z mieszanki kruszywa naturalnego (pospółki), ew. z betonu pod przepustem lub jego częścią,
4. ułożenie rury na kanale w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur ze sobą,
5. wykonanie zasypki przepustu,
6. umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu,
7. roboty wykończeniowe.

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

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazać Inspektora nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ew. ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzenia itd.,
- ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru,

- ew. dokona przećnienia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu, wg osobnej dokumentacji projektowej.

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

#### 5.4. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopów powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu.

Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-02.00.00 [3].

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej  $\pm 2$  cm.

#### 5.5. / awa pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podława powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podława wymaga rozładowania nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagłębionej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np.  $0 \div 20$  mm, bez zanieczyszczeń. W przypadku wykonywania robót w zimie, gdy dno wykopu jest przemarznięte, zaleca się ułożyć podsypkę w sposób przedstawiony na rysunku 6.

Podsypkę należy zagłębić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje pod przepustem ławę betonową na całej długości lub na części (np. pod wlotem i wylotem), to powinna być wykonana z betonu C 20/25.

#### 5.6. Układanie rur przepustu na ławie

Układanie rur na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

Zaleca się układać rury w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikającej z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- o ułożeniu na ławie złączki,
- o połączeniu na złączce dwóch siednich końców rur,
- o zamknięciu złączki,
- o założeniu w złączce pasków lub rubr zaciskowych i zacięgnięciu ich.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu (patrz rys. 7) nie powinna być mniejsza od 1 m.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławę, należy sprawdzić skuteczność połączenia między rurami.

Rury przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmienił swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą (patrz rys. 8).

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

#### 5.7. Zasyпка przepustu

Zasyпка przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górny krawędź przepustu (patrz rys. 8) powinna być wykonana mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji  $0 \div 31,5$  mm o klasie niejednorodności D5 lub piaskiem gruboziarnistym.

Zasyпка powinna być wykonywana:

- o równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- o warstwami o grubości maksimum 30 cm, zagłębionymi do wskaźnika zagłębienia  $\times 0,95$  w strefie bezpośrednio przy rurze i  $\times 0,98$  w pozostałej strefie,
- o ze sprawdzaniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego,
- o ze zwróceniem uwagi, aby rednica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Jeśli grubość nasypu nad przepustem nie przekracza 1,0 m, to cała materiały zasypokowy powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla zasyпки grubości 30 cm. Pozostała część nasypu można wykonać z materiałem określonym w ST D-02.00.00 [3].

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną w obszarze ograniczonym wiatkami końcowymi nad ławą (patrz rys. 9 i 10). Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa  $0 \div 20$  mm dla ławy.

#### 5.8. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu

##### 5.8.1. Rodzaje umocnień skarp

Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu powinno odpowiadać ustaleniom dokumentacji

projektowej.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to umocnienie skarp można wykonać z:

– betonowej kostki brukowej,

– brukowca, płyt i urowych

### 5.9. Roboty wykończeniowe

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodnie z, deklaracje zgodnie z, ew. badania materiałowe wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania materiałowe materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Wykonanie fundamentu (ław) przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Ułożenie rur przepustu na ławie	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Zasyпка przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Umocnienie skarpy przy wlocie i wylocie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena jakości	Wg pktu 5

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) kompletnego wykonania przepustu

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

– wykonanie wykopu,

– wykonanie ławy fundamentowej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PRAC I WYMAGANIA

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OT D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m kompletnego przepustu obejmuje:

- ó prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ó oznakowanie robót,
- ó przygotowanie podłoża,
- ó dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ó wykonanie przepustu z wykopem, odwodnieniem, ułożeniem rur, zasypką, umocnieniem skarp według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- ó przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ó odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne   |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze  |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne  |
| 4. | D-03.01.01   | Przepusty pod koroną drogi   |
| 5. | D-05.03.23a  | Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników |
| 6. | D-06.01.01   | Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i cieków                                  |

### 10.2. Normy

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 7. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwykłych i zwykłych hydraulicznie stabilizowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Wierzbowa mieszanka) |
| 8. | PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły)  |

## 11. ZA/ CZNIKI

### ZA/ CZNIK 1

#### RURY POLIETYLENOWE

##### Charakterystyka rur polietylenowych HDPE

Rury do przepustów wykonane są z wysokoudarowej odmiany polietylenu HDPE, wysokiej gęstości, charakteryzującej się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych i ograniczoną odpornością na benzynę. Materiał jest palny, a zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem. Skrót HDPE oznacza high-density polyethylene, tj. polietylen wysokiej gęstości.

Powierzchnia wewnętrzna rury jest gładka, a powierzchnia zewnętrzna jest wykształcona w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju zależnego od średnicy rury, zwiększającej się ze wzrostem średnicy (rys. 1).

Karbowanie rury zaprojektowano w sposób umożliwiający uzyskanie jak największej wytrzymałości rur na ciskanie, w połączeniu z małą masą materiału. Spiralny kształt karbowania pozwala na optymalny rozkład naprężeń w rurze oraz umożliwia dobre wypełnienie cząstkami gruntu przestrzeni między karbami. Wytrzymałość na ciskanie rury, określona na podstawie metody naprężeń pierścieniowych wynosi zwykle minimum 8 kPa.

Rura, jako konstrukcja podatna, współpracując z otaczającą zasypką, wykorzystuje zjawisko przesklepienia obciążenia powodując, w zależności od wysokości naziomu, przenoszenie przez rurę około 30% obciążenia zewnętrznych, a pozostałe obciążenie przenosi otaczający grunt.

Długość wytwarzanych odcinków rur określa producent (zwykle 2÷12 m). Odcinki poszczególnych rur można łączyć za pomocą elementów w formie złączek i opasek zaciskowych lub rurek, z tym że istnieją różne rodzaje złączek: plastikowe z karbami, metalowe jednodzielne lub dwudzielne, w zależności od stosowanej średnicy rury (rys. 2).

Przykładowy asortyment produkowanych rur polietylenowych spiralnie karbowanych przedstawiono w tablicy 1.1, a najmniejsze średnice przepustów pod koronę drogi w tablicy 1.2.

Tablica 1.1. Przykładowy asortyment produkowanych rur polietylenowych spiralnie karbowanych (wg danych producenta)

Lp.	średnica rury, mm		Odst. p karbów, mm	Masa rury, kg/m
	nominalna	zewn. trzna		
1	400	485,8	70,0	9,6
2	500	621,0	87,5	15,8
3	600	728,4	105,0	21,3
4	800	970,4	140,0	36,9
5	1000	1222,7	175,0	57,5

Tablica 1.2. Najmniejsze średnice przepustów pod koronę drogi  
(Wg rozporządzenia MTiGM z 30.05.2000, Dz.U. nr 63, poz. 735)

Lp.	Klasa drogi	Najmniejsza średnica przepustu (wewn. trzna) w mm, przy długości przepustu	
		< 10 m	× 10 m
1	A, S	-	1000
2	GP, G, Z	800	800
3	L, D	600	800

##### 1.2. Zalety rur polietylenowych

- Przepusty z rur polietylenowych HDPE mają następujące, pozytywne cechy:
- montaż rur przepustu może być dokonany ręcznie, bez użycia cięższego sprzętu mechanicznego,
- sposób montażu rur minimalizuje okres czasu potrzebny do budowy obiektu,
- rury polietylenowe nie wymagają ciąnek czopowych przepustu, gdy zwykle dostosowuje się je do pochylenia skarp nasypu, przez przycięcie,
- przepust z rur polietylenowych jest odporny na działanie agresywnych związków chemicznych; nie wymaga robót izolacyjnych,
- montaż przepustu można wykonywać w ujemnych temperaturach otoczenia,
- istnieje ułatwienie czyszczenia przepustu: wodą w okresie letnim lub parą wodną 105°C w okresie zimowym.

**ELEMENTY WYKONANIA PRZEPUSTU****2.1. Nadsypka nad przepustem**

Grubość nadsypki nad przepustem uzależniona jest od średnicy rury i obciążenia. Minimalna grubość nadsypki, łącznie z warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni, dla rur o średnicy 600 ÷ 1000 mm, powinna wynosić od 0,5 średnicy rury do max. 12 m. W przypadku gdy warstwy konstrukcyjne nawierzchni są grubsze niż zalecana minimalna nadsypka, to jej grubość nad rurą powinna wynosić minimum 0,10 ÷ 0,15 m, mierząc od karbu rury do spodu nawierzchni.

Inne maksymalne i minimalne grubości zasypki dopuszcza się pod warunkiem wykazania obliczeniowo, że nie zostanie przekroczona dopuszczalna deformacja rury.

**2.2. Posadowienie przepustu**

Przepust można wykonać na gruncie dowolnego typu, przy spełnieniu odpowiednich wymagań dostosowanych do nośności podłoża.

W przypadku posadowienia przepustu na plastycznym podłożu gliniastym lub namulach należy wykonać warstwę odcinającą, np. z geowłókniny o wytrzymałości na rozrywanie min. 7 kPa (rys. 5).

W przypadku gruntu wysadzinowego podsypkę wykonuje się z pospółki o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm; grubość warstwy minimum 15 cm, a w miejscu spodziewanej zwiększki min. 10 cm. Zaleca się, aby podsypkę ułożyć wówczas w kierunku podłużnym i poprzecznym, zgodnie z rysunkiem 6. Podobną konstrukcję podsypki zaleca się wykonywać na przemarzniętym dnie wykopu w okresie zimowym.

Alternatywnie można wykonać na cz. ci. (np. na obrukowanym wlocie i wylocie) przepustu lub pod całością przepustem ławę betonową (rys. 10).

**2.3. Ułożenie przepustu z rur**

Średnica przepustu powinna być dostosowana do poziomu jego ułożenia, która przeciętna przepustu z osi drogi i zakończenia zależy od cięcia kołowego zgodnego z pochyleniem skarpy nasypu (ew. bez cięcia).

Łączenie dwóch odcinków rur dokonuje się zwiększając zacisków (rys. 2 i 3), której kołce następnie dociska się łaskami lub łubami (rys. 4) zaciskowymi. Długość końcowego, skrajnego odcinka rury nie powinna być mniejsza od 1 m (rys. 7).

**2.4. Zasypka przepustu**

Przepust jednorurkowy powinien mieć zasypkę z gruntu przepuszczalnego, wykonaną wg rysunku 8, a dwururkowy wg rys. 9.

Pozostała część nasypu nad przepustem należy wykonać według zasad określonych dla gruntów nasypowych.

**2.5. Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie**

Ze względu na wytrzymałościowych rur, wlot lub wylot przepustu nie wymaga specjalnych umocnień. Nie ma potrzeby wykonywania cianek czołowych przy przepustach. Umocnienie wlotu lub wylotu można rozważyć do ochrony skarp przed wodą, dla przepustów o średnicy większej od 30 cm, zwłaszcza przy wlocie zatopionym.

Przykładowy sposób umocnienia skarpy betonowymi kostkami brukowymi lub elementami kamiennymi przedstawiono na rysunku 10.

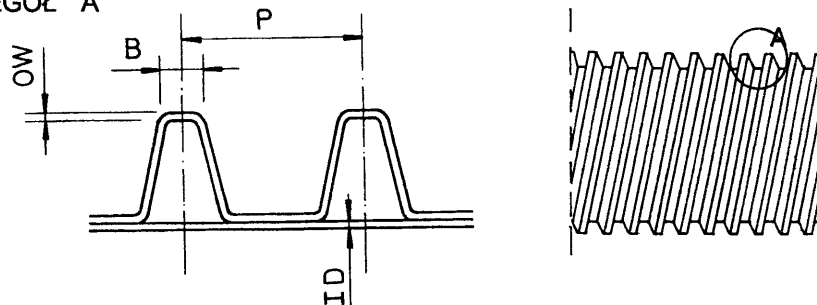


# RYSUNKI

(wg producenta rur)

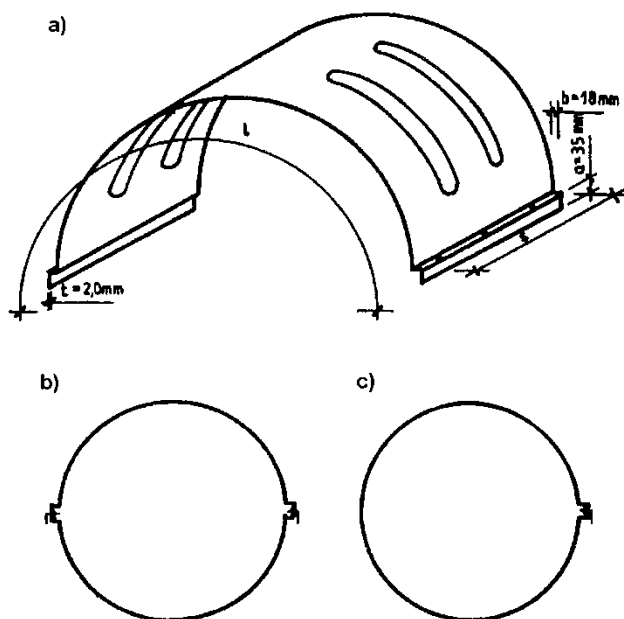
Rys. 1. Karby na rurze polietylenowej

## SZCZEGÓŁ "A"

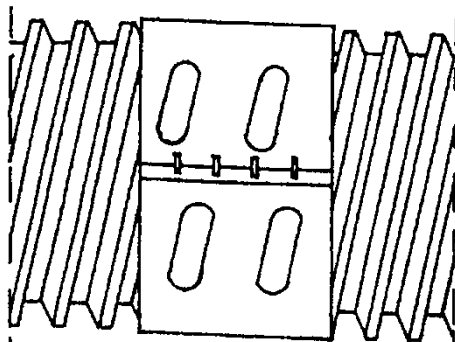


Rys. 2. Przykład złączki zaciskowej do połączenia dwóch rur polietylenowych

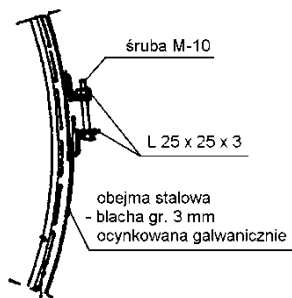
- a) Widok górnej części złączki dwudzielnej, b) Przekrój poprzeczny złączki dwudzielnej, c) Przekrój poprzeczny złączki jednodelnej (Uwaga: Producent dostarcza również inne typy złączek)



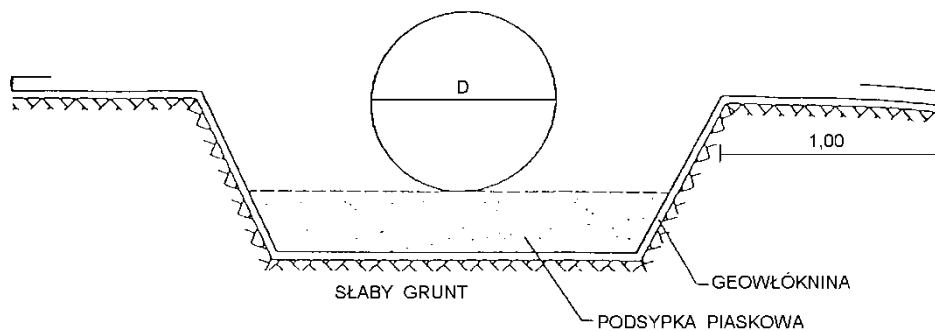
Rys. 3. Dwa odcinki rur połączone złączką zaciskową z blachy stalowej grubości 3 mm ocynkowanej galwanicznie (Istnieją również złączki plastikowe)



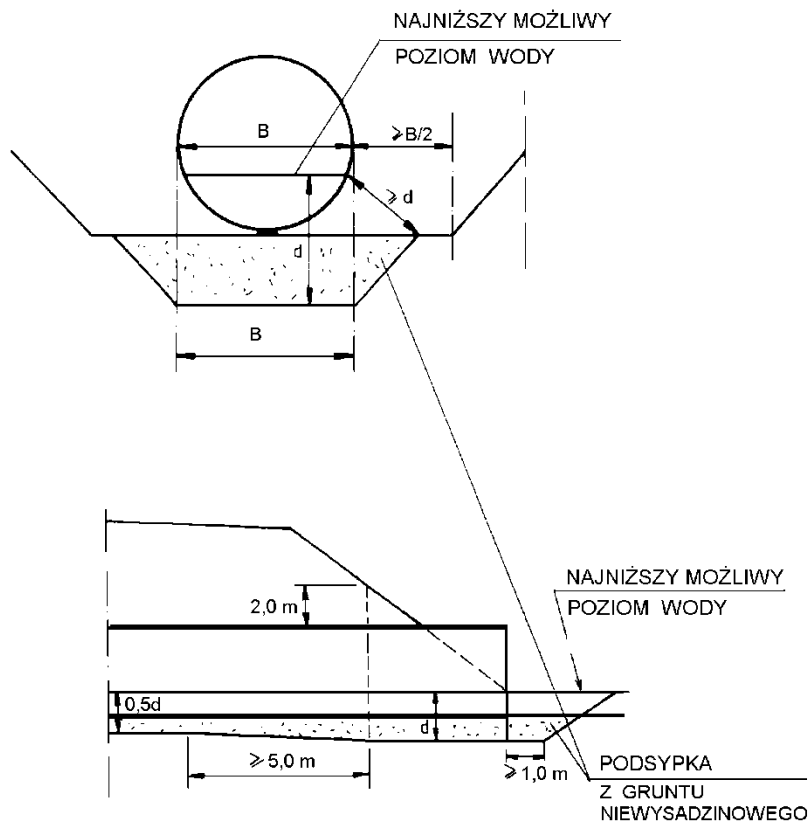
Rys. 4. ruba zaciskowa na złącze metalowej części dwóch odcinków rur (Istnieją również złączki plastikowe)



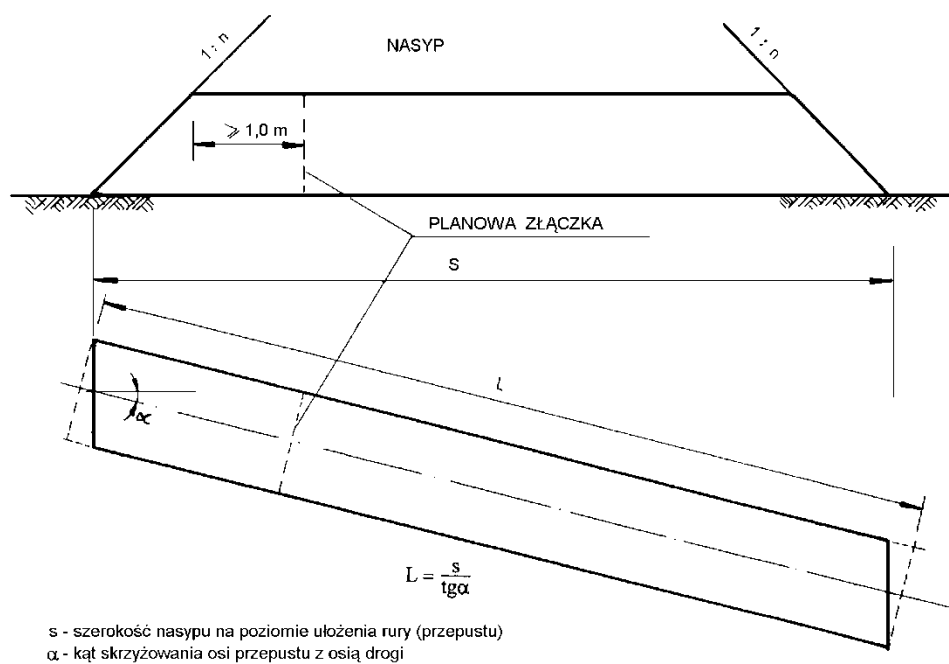
Rys. 5. Ułożenie rur przepustu na słabym gruncie



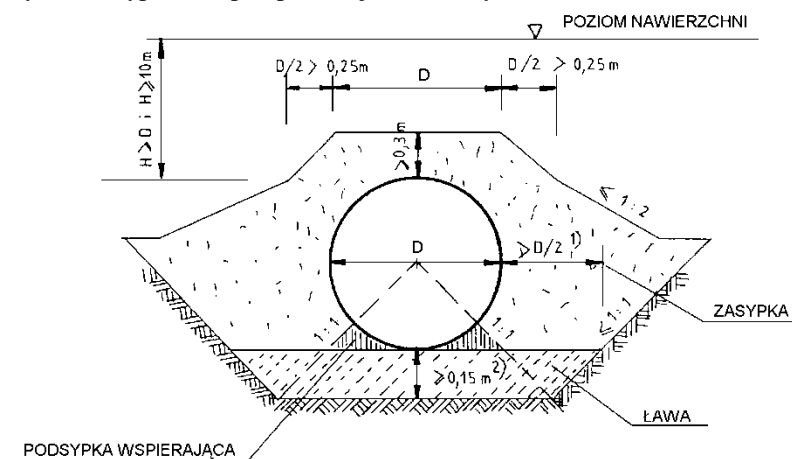
Rys. 6. Sposób wykonania podsypki pod przepustem, posadawianym na gruncie wysadzinowym



Rys. 7. Ko cowy, skrajny odcinek rury nie powinien by krótszy od 1 m



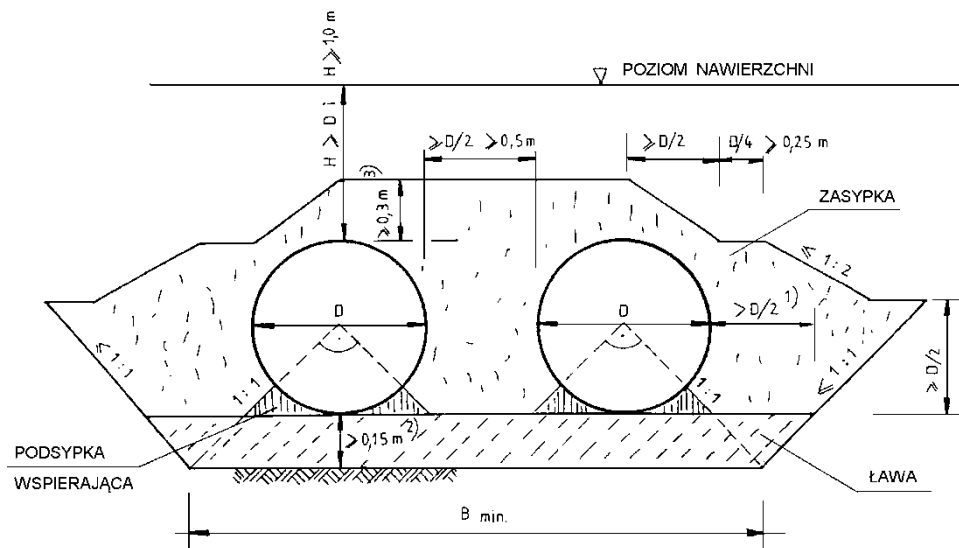
Rys. 8. Zasyпка nad przepustem jednorurowym



<sup>1)</sup> wymiar może być zwiększony dla gruntów wrażliwych na przemarzanie

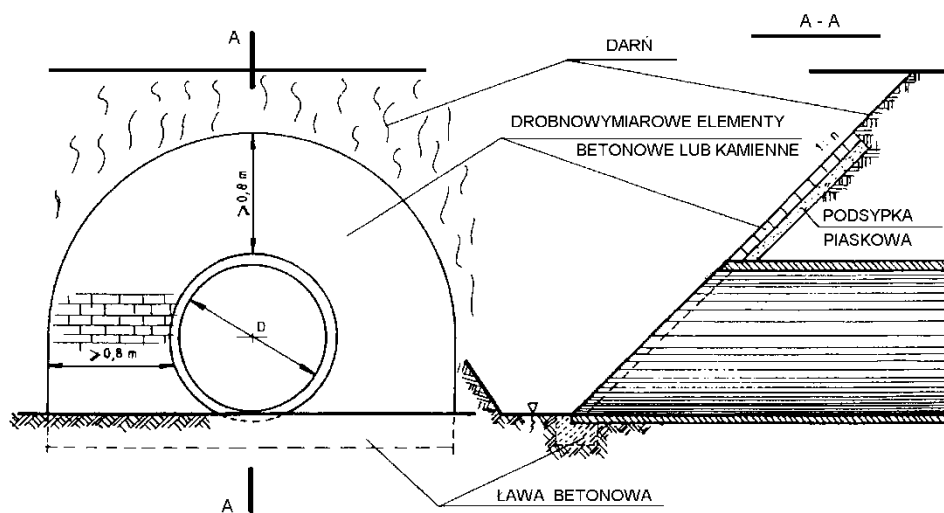
<sup>2)</sup> w miejscu złączenia min.  $0,10 \text{ m}$

Rys. 9. Zasyпка nad przepustem dwururowym



- <sup>1)</sup> wymiar może być zwiększony dla gruntów wrażliwych na przemarzanie  
<sup>2)</sup> w miejscu złączenia min. 0,10 m  
<sup>3)</sup> grubość równa całkowitej wysokości w wypadku gdy  $H \leq 1$

Rys. 10. Przykład umocnienia skarpy przy wlocie przepustu za pomocą drobnowymiarowych elementów z betonowej kostki brukowej lub kamienia





---

**D-04.00.00. PODBUDOWY**

**D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAG SZCZANIEM  
POD/ O A**

**D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW  
KONSTRUKCYJNYCH**

**Dó04.04.00a POD/ O E ULEPSZONE I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z  
MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWI ZANEGO**

**Dó04.04.02a PODBUDOWA POMOCNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA  
NIEZWI ZANEGO**

**Dó04.04.02b PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA  
NIEZWI ZANEGO**

**D-04.06.01b PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

**Dó04.07.01a PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**



## **D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAG SZCZANIEM POD/ O A**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zag szczaniem pod~~6~~ a gruntowego, w zwi zku z realizacj zadania pn.: §Budowa mostu przez rzek Supra l w m. Supra l wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676ö.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem koryta przeznaczzonego do u~~6~~ enia konstrukcji nawierzchni.

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

Okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót**

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 1.5.

### **2. MATERIA/ Y**

Nie wyst puj .

### **3. SPRZ T**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu**

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 3.

#### **3.2. Sprz t do wykonania robót**

Wykonawca przyst puj cy do wykonania koryta i profilowania pod~~6~~ a powinien wykaza si mo liwo ci korzystania z nast puj cego sprz tu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z uko nie ustawianym lemieszem; Inspektor nadzoru mo e dopu ci wykonanie koryta i profilowanie pod~~6~~ a z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu w skich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub p~~6~~st wibracyjnych.

Stosowany sprz t nie mo e spowodowa niekorzystnego wp~~6~~wu na w~~6~~ ciwo ci gruntu pod~~6~~ a.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu**

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 4.

#### **4.2. Transport materia~~6~~w**

Wymagania dotycz ce transportu materia~~6~~w podano w odpowiednich SST pkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 5.

#### **5.2. Warunki przyst pienia do robót**

Wykonawca powinien przyst pi do wykonania koryta oraz profilowania i zag szczenia pod~~6~~ a bezpo rednio przed rozpocz ciem robót zwi zanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcze niejsze przyst pienie do wykonania koryta oraz profilowania i zag szczania pod~~6~~ a, jest mo liwe wy~~6~~cznie za zgod Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zag szczonym pod~~6~~ u nie mo e odbywa si ruch budowlany, niezwi zany bezpo rednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### **5.3. Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawid~~6~~wego ukszta~~6~~wowania koryta w planie i profilu powinny by wcze niej przygotowane.

Paliki lub szpilki nale y ustawia w osi drogi i w rz dach równoleg~~6~~ych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umo liwia naci gni cie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odst pach nie wi kszych ni co 10 metrów.

Rodzaj sprz tu, a w szczególno ci jego moc nale y dostosowa do rodzaju gruntu, w którym prowadzone s roboty i do trudno ci jego odspojenia.

Koryto mo na wykonywa r cznie, gdy jego szeroko nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przyk~~6~~ad na poszerzeniach lub w przypadku robót o ma~~6~~ym zakresie. Sposób wykonania musi by



zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Grunt odspojoný w czasie wykonywania koryta powinien by wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

Profilowanie i zag szczenie podł a nale y wykona zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

#### 5.4. Profilowanie i zag szczenie podł a

Przed przystąpieniem do profilowania podł e powinno by oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podł a nale y sprawdzić, czy istniejące rz dnie terenu umo liwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rz dnych podł a. Zaleca się, aby rz dnie terenu przed profilowaniem było co najmniej 5 cm wy szej ni projektowane rz dnie podł a.

Je eli powy szy warunek nie jest spełniony i wyst pują zaniżenia poziomu w podł u przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podł e na gęboko zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, dowie dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilo ci koniecznej do uzyskania wymaganych rz dnych wysoko ciowych i zag ci warstw do uzyskania warto ci wska nika zag szczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podł a nale y stosować równiarki. ci ty grunt powinien by wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podł a nale y przystąpić do jego zag szczenia. Zag szczenie podł a nale y kontynuować do osiągnięcia wska nika zag szczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wska niki zag szczenia nale y okre lać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne warto ci wska nika zag szczenia podł a ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna warto $I_s$ dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ci ki i bardzo ci ki	Ruch mniejszy od ci kiego
Górna warstwa o grubo ci 20 cm	1,03	<b>1,00</b>	1,00
Na gęboko ci od 20 do 50 cm od powierzchni podł a	1,00	<b>1,00</b>	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podł e uniemo liwia przeprowadzenie badania zag szczenia, kontrol zag szczenia nale y oprze na metodzie obci e pętowych. Nale y okre lić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podł a według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotno gruntu podł a podczas zag szczenia powinna by równa wilgotno ci optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zag szczonego podł a

Podł e (koryto) po wyprofilowaniu i zag szczeniu powinno by utrzymywane w dobrym stanie.

Je eli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zag szczeniem podł a nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podł e przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłóenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Je eli wyprofilowane i zag szczone podł e uległ nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podł a Inspektor nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Je eli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to napraw wykona on na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

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

#### 6.2. Badania w czasie robót

##### 6.2.1. Cz stotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Cz stotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zag szczenia koryta i wyprofilowanego podł a podaje tablica 2.

Tablica 2. Cz stotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podł a

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna cz stotliwość badań i pomiarów
1	Szeroko koryta	10 razy na 1 km
2	Równo podł na	co 20 m na każdym pasie ruchu

3	Równo poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rz dne wysoko ciowe	co 25 m w osi jezdni i na jej kraw dziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej kraw dziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zag szczenie, wilgotno gruntu pod a	w 2 punktach na dziennej dzia e roboczej, lecz nie rzadziej ni raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie nale y wykona w punktach gównych ków poziomych		

#### 6.2.2. Szeroko koryta (profilowanego pod a)

Szeroko koryta i profilowanego pod a nie mo e ró ni si od szeroko ci projektowanej o wi cej ni +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równo koryta (profilowanego pod a)

Nierówno ci pod e ne koryta i profilowanego pod a nale y mierzy 4-metrow t zgodnie z norm BN-68/8931-04 [4].

Nierówno ci poprzeczne nale y mierzy 4-metrow t .

Nierówno ci nie mog przekracza 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego pod a powinny by zgodne z dokumentacj projektow z tolerancj  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rz dne wysoko ciowe

Ró nice pomi dzy rz dnymi wysoko ciowymi koryta lub wyprofilowanego pod a i rz dnymi projektowanymi nie powinny przekracza +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

O w planie nie mo e by przesuni ta w stosunku do osi projektowanej o wi cej ni  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub wi cej ni  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.2.7. Zag szczenie koryta (profilowanego pod a)

Wska nik zag szczenia koryta i wyprofilowanego pod a okre lony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien by mniejszy od podanego w tablicy 1.

Je li jako kryterium dobrego zag szczenia stosuje si porównanie warto ci modułów odkształcenia, to warto stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, okre lonych zgodnie z norm BN-64/8931-02 [3] nie powinna by wi ksza od 2,2.

Wilgotno w czasie zag szczenia nale y bada wed ug PN-B-06714-17 [2]. Wilgotno gruntu pod a powinna by równa wilgotno ci optymalnej z tolerancj od -20% do +10%.

### 6.3. Zasady post powania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego pod a)

Wszystkie powierzchnie, które wykazuj wi ksze odchylenia cech geometrycznych od okre lonych w punkcie 6.2 powinny by naprawione przez spulchnienie do gęboko ci co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zag szczenie. Dodanie nowego materia u bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 8.

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacją projektow , SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 da y wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA P/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p tno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p tno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- za edunek nadmiaru odspojonego gruntu na rodki transportowe i odwiezienie na odk ad lub nasyp,

- 
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
  - zagęszczenie,
  - utrzymanie koryta lub podłoża,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia powierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytami |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości powierzchni planografem i trenażerem                                     |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Wszystkie wymagania dotyczące realizacji związanych z dystrybucją oraz połączeniem pakietu warstw winny być zgodne z WT ZM (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

- kationowe emulsje redniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- uprędkowane asfalty rednioodparowalne wg PN-C-96173 [3];

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

- kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
- uprędkowane asfalty szybkooodparowujące wg PN-C-96173 [3],
- asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-C-96170 [2], za zgodą Inspektora Nadzoru.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-C-96170 [2].

#### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2
2	Asfalt drogowy D 200, D 300	od 0,4 do 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostaniem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub stalowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Należy stosować zbiornika walcowego kształtu, ze względu na tworzenie się na dnie jej powierzchni cieczy osiadłego asfaltowego zatykającego przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

#### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiałek lepiszcza. Skrapiałka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiałki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiałki powinien być izolowany termicznie tak, aby być w stanie zachować stałą temperaturę lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiałki.

Skrapiałka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości zakładanej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiałkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będzie korodować pod wpływem emulsji i nie będzie powodować jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu z niej materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy będzie używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiałek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą dysz rozpryskowych).

Temperatury lepiszczy powinny mieć się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 *)
2	Asfalt drogowy D 200	od 140 do 150
3	Asfalt drogowy D 300	od 130 do 140

\*) W razie potrzeby emulsji należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymagany lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną powierzchnię przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwość lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwość lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]
2	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134 [1]

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

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozłożonego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utwardzenia. Oznaczanie ilości rozłożonego lepiszcza i kruszywa” [4].

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólnie pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarów jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólnie pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PRACY I ATNO

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy pracy i atno

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy pracy i atno podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólnie pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej nowej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodnym lub uścieleniem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i nałożenie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

---

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-04134                      Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
2. PN-C-96170                    Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
3. PN-C-96173                    Przetwory naftowe. Asfalty upakowane AUN do nawierzchni drogowych

### **10.2. Inne dokumenty**

4. ŚPowierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.
6. WT ZM (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

## **D ó 04.04.00 a    POD/ O E ULEPSZONE I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWI ZANEGO**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem podł a ulepszanego i warstwy mroзоochronnej z mieszanki kruszywa niezwi zanego, w zwi zku z realizacj zadania pn.: „Budowa mostu przez rzek Suprał w m. Suprał wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676.ö.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem podł a ulepszanego z mieszanki kruszywa niezwi zanego, tj. ziarnistego materiał o okre lonym skłdzie ziarnowym, w procesie technologicznym polegaj cym na odpowiednim zag szeniu przy optymalnej wilgotno ci kruszywa.

Mieszanka niezwi zana mo e by wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w okre lonych proporcjach.

Podł e ulepszone, le ce pod konstrukcj nawierzchni drogowej wykonuje si w przypadku, gdy grunt rodzimy lub nasypowy w podł u gruntowym nie spełnia warunku no no ci lub/i mroзоodporno ci. Podł e ulepszone mo e składa si z warstw: mroзоochronnej, ods czaj cej, odcinaj cej i wzmacniaj cej lub w przypadku podł a ulepszanego jednowarstwowego mo e spełnia funkcje wszystkich tych warstw jednocze nie.

Podł e ulepszone z mieszanki kruszywa niezwi zanego mo e by wykonywane pod nawierzchni drogi obci onej ruchem kategorii KR1÷KR6.

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

**1.4.1.** Mieszanka niezwi zana ó ziarnisty materiał zazwyczaj o okre lonym skłdzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podł a gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwi zana mo e by wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w okre lonych proporcjach.

**1.4.2.** Kategoria ó charakterystyczny poziom wciwo ci kruszywa lub mieszanki niezwi zanej, wyra one, jako przedział warto ci lub warto graniczna. Nie ma zale no ci pomi dzy kategoriami ró nych wciwo ci.

**1.4.3.** Kruszywo ó materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który mo e by naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

**1.4.4.** Kruszywo naturalne ó kruszywo ze zł naturalnych pochodzenia mineralnego, które mo e by poddane wyćcznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych wyst puj cych w przyrodzie, jak wir, piasek, wir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał nadziarna wirowego lub otoczków.

**1.4.5.** Kruszywo sztuczne ó kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmuj cego obróbk termiczn lub inn modyfikacj . Do kruszywa sztucznego zalicza si w szczególno ci kruszywo z u li: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

**1.4.6.** Kruszywo z recyklingu ó kruszywo powstał w wyniku przeróbki materiał zastosowanego uprzednio w budownictwie.

**1.4.7.** Kruszywo kamienne ó kruszywo z mineralnych surowców jak wir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skał, nadziarno wirowe.

**1.4.8.** Kruszywo u lowe z u la wielkopieczowego ó kruszywo składaj ce si głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego u la wielkopieczowego. Proces chłdzenia mo e odbywa si przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłdzony powietrzem u el wielkopieczowy twardnieje dzi ki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

**1.4.9.** Kruszywo u lowe z u la stalowniczego ó kruszywo składaj ce si głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawieraj cego CaO, SiO<sub>2</sub>, MgO oraz tlenek elaza. Kruszywo otrzymuje si przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego u la stalowniczego. Proces chłdzenia mo e odbywa si przy kontrolowanym dodawaniu wody.

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KR1 ÷ KR6) ó obci enie drogi ruchem samochodowym, wyra one w osiach obliczeniowych (100 kN) według śKatalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i póćztywnychö. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych ó Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997 [24]

**1.4.11.** Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) ó oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  (dolnego) równym lub wi kszym ni 1 mm oraz  $D$  (górnego) wi kszym ni 2 mm.



**1.4.12.** Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) o oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren  $d$  równym 0 oraz  $D$  równym 6,3 mm lub mniejszym.

**1.4.13.** Kruszywo o ciężym uziarnieniu (wg PN-EN 13242) o kruszywo stanowi ce mieszanek kruszyw grubych i drobnych, w której  $D$  jest większe niż 6,3 mm.

**1.4.14.** Destrukt asfaltowy o materiał drogowy pochodzi z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadziarno nie większe od 1,4  $D$  mieszanki niezwiązanej).

**1.4.15.** Kruszywa służyć o kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszonego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi  $\pm 8\%$ . Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej ST. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

**1.4.16.** Podłoża ulepszone o warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoża gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunków nośności i/lub mrozoodporności.

Podłoża ulepszone mogą zawierać następujące warstwy: mrozochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszonego jednowarstwowego mogą one spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

**1.4.17.** Warstwa mrozochronna o warstwa zapewniająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu.

**1.4.18.** Warstwa odsączająca o warstwa służąca do odprowadzenia wody, która mogłaby przedostać się do konstrukcji nawierzchni drogowej. Jeżeli występuje w podłożu ulepszonym, jest warstwą najniższą po nim lub w przypadku występowania warstwy odcinającej, ułożona jest bezpośrednio nad nią. Warstwa ta charakteryzuje się wystarczającą przepuszczalnością po zagęszczeniu.

**1.4.19.** Warstwa odcinająca o warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna zapewnić spełnienie warunków szczelności ( $D_{15}/d_{85} \geq 5$ ).

**1.4.20.** Warstwa wzmacniająca o warstwa zapewniająca przeniesienie występującego w okresie budowy ciążącego ruchu technologicznego, nazywana również warstwą technologiczną.

**1.4.21.** Symbole i skróty dodatkowe

% m/m procent masy,

NR brak konieczności badania danej cechy,

CRB kalifornijski wskaźnik nośności, %

SDV obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta,

k współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004 [21],

$D_{15}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której wykonano warstwę podłoża lub nawierzchni,

$d_{85}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża a,

$d_{50}$  wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża a,

$O_{90}$  umowna średnica porów geotekstyny lub geotkaniny, odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża a), zatrzymującej się na geotekstynie/geotkaninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geotekstyny.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

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

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

#### **2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki**

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanej są :

- ó kruszywo,  
ó woda do zraszania kruszywa.

### 2.2.3. Kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne lub sztuczne,
- kruszywo z recyklingu,
- połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [19] i niniejszą ST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [22] i PN-EN 13242 [18] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podłoża ulepszanego

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria, W – ciwoci, Dekl. – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. – rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podłoża ulepszanego pod nawierzchni drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [7]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>c</sub> 80/20, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 80, kruszywo o ciwoci g <sub>9m</sub> uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 75. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷7
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich	PN-EN 933-1 [7]	4.3.2	Kat. GT <sub>c</sub> NR (tj. brak wymagania)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciwoci g <sub>9m</sub> uziarnieniu	PN-EN 933-1 [7]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciwoci g <sub>9m</sub> uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego o maksymalnej wartości wskaźnika p <sub>6</sub> sko ci	PN-EN 933-3 [8]	4.4	Kat. FI <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego o maksymalnej wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [9]	4.4	Kat. SI <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [10]	4.5	Kat. C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1 [7]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1 [7]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [12]	5.2	Kat. LA <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Odporność nacieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [11]	5.3	Kat. M <sub>DE</sub> Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala > 50))

Gęstości ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [13]	5.4	Deklarowana
Nasiwisko	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [13]	5.5 i 7.3.2	Kat. $W_{cm}NR$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{**}$ (tj. maksymalna wartość nasiwisko ci 02% masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1 [16]	6.2	Kat. $AS_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [16]	6.3	Kat. $S_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [16]	6.4.2.1	Kat. $V_5$ (tj. pchnienie 05 % obj to ci). Dotyczy uła z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w uł wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [16]	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad elazawy w uł wielkopieczowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2 [16]	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [17]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrobki
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 [15] i PN-EN 1097-2 [12]	7.2	Kat. $SB_{LA}$ Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [14]	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. $F_4$ (tj. zamrażanie-rozmrażanie 04% masy), skały osadowe: kat. $F_{10}$ , kruszywa z recyklingu: kat. $F_{10}$ ( $F_{25}^{***}$ )
Skład materiału	-	Załącznik	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Załącznik pkt C.3.4	Wskazano substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w rodzajach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
*) / czna zawartość pyłu w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych **) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m			

#### 2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiających właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanej,
- c) walce gumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- d) zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub maszynowe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągami lub przewożonymi zbiornikami wody.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 5.

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykonawcze.

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

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora nadzoru:

- 6 ustalić lokalizację robót,
- 6 przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- 6 usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- 6 wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- 6 zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Można dodatkowo korzystać z ST D-01.00.00 [2] przy robotach przygotowawczych oraz z ST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

#### **5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanej**

##### **5.4.1. Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych rodzajów o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podłoża ulepszonego.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podłoża ulepszonego, określonych w tablicy 2. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzuty

wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedziałowo (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniać wymagania z tablicy 2. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

#### 5.4.2. Wymagania wobec mieszanek

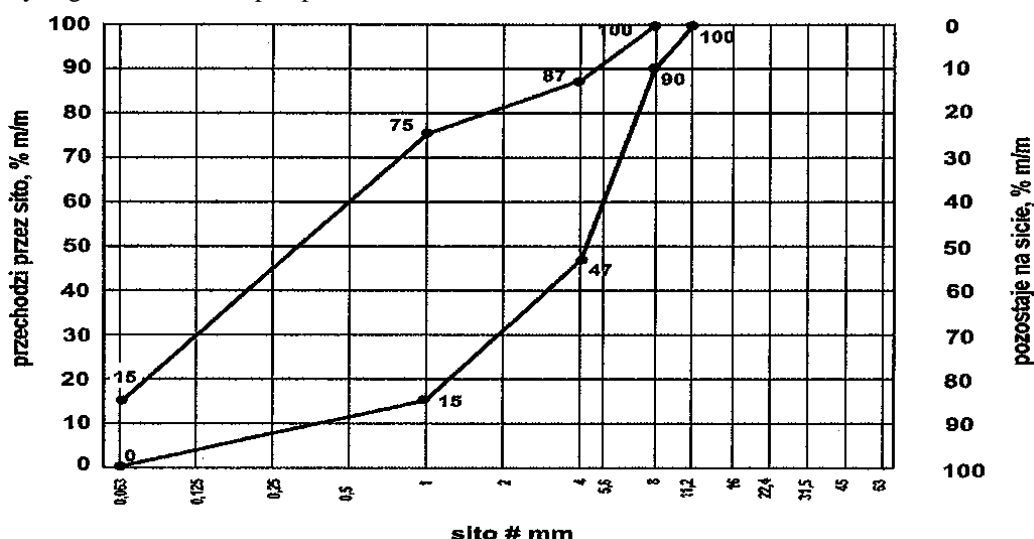
W warstwach podłoża ulepszonego można stosować następujące mieszanki kruszyw:

1. 0/8 mm,
2. 0/11,2 mm,
3. 0/16 mm,
4. 0/22,4 mm,
5. **0/31,5 mm,**
6. 0/45 mm,
7. 0/63 mm.

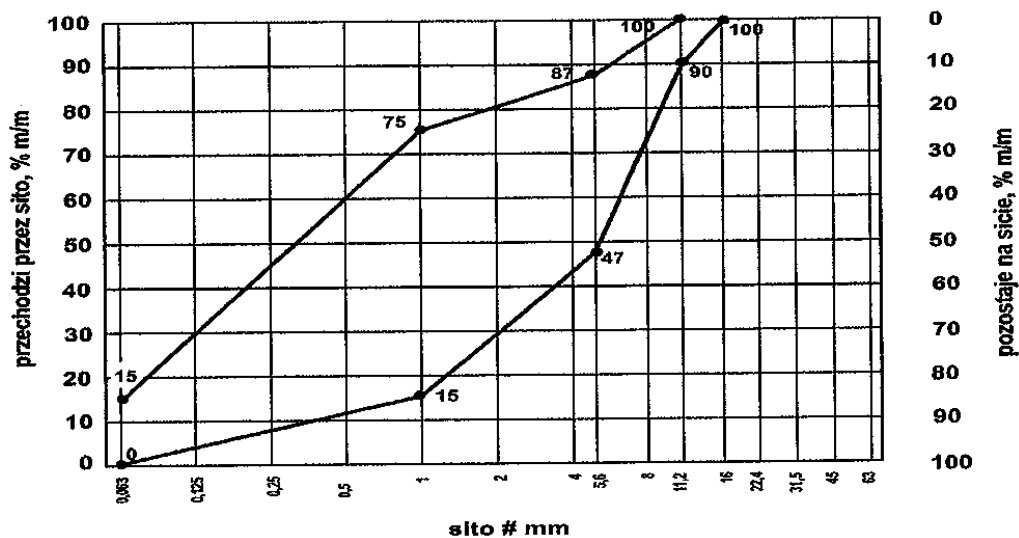
Zawartość pyłu w mieszankach kruszyw do warstwy podłoża ulepszonego, określana wg PN-EN 933-1 [7], powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 2. W przypadku suchych kruszyw, zawartość pyłu w mieszance kruszyw należy równie badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłu w takiej mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 2. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłu < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podłoża ulepszonego.

Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 [7] powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. W przypadku suchych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

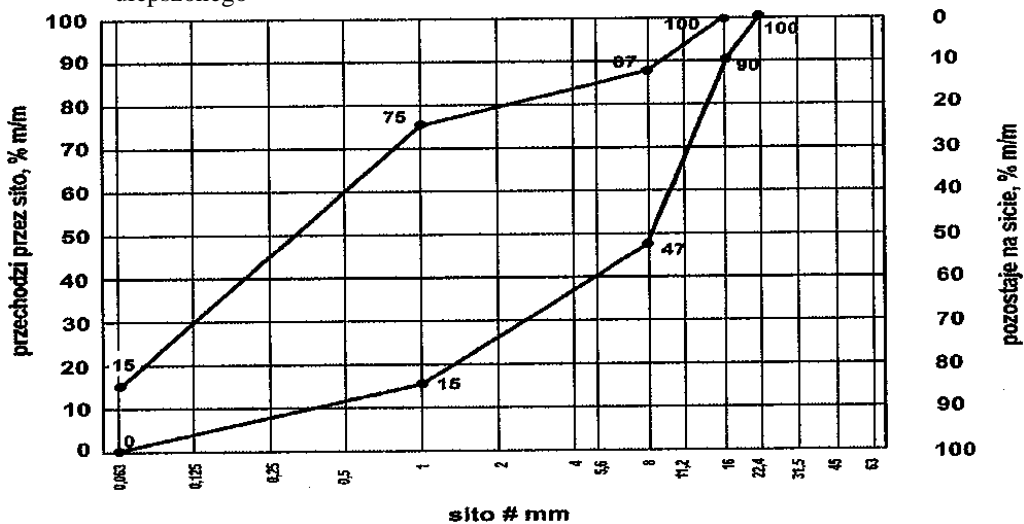
Uziarnienie mieszanek kruszyw (kategoria G<sub>v</sub>) o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1 [7]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw do górnej warstwy podłoża ulepszonego powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷7, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. W przypadku suchych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy równie badać i deklarować, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnienie, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷7. Wobec mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podłoża ulepszonego, które będą położone poniżej 20 cm od góry tej warstwy, nie obowiązują żadne inne wymagania dotyczące uziarnienia (kategoria G<sub>N</sub>) poza ograniczeniem zawartości pyłu i jeżeli jest to wymagane w ST, wodoprzepuszczalności.



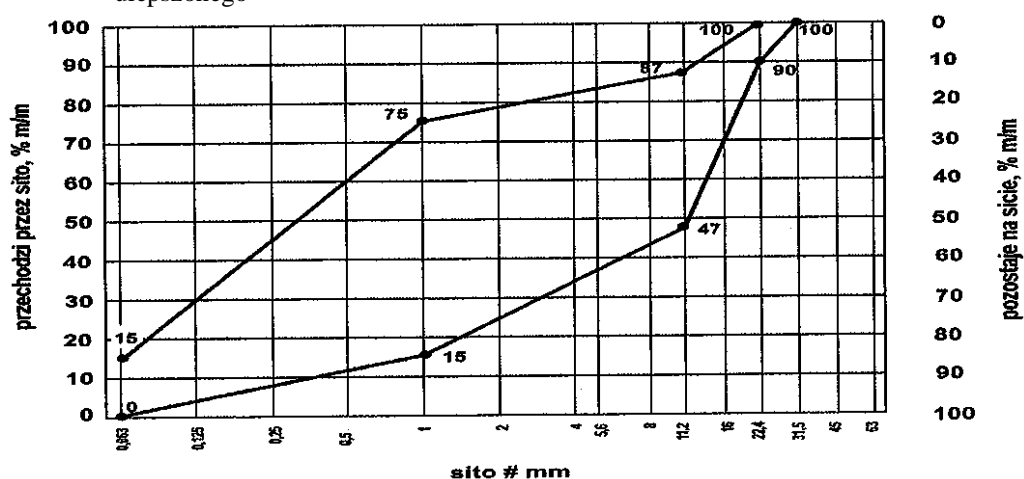
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/8 mm do górnej warstwy podłoża ulepszonego



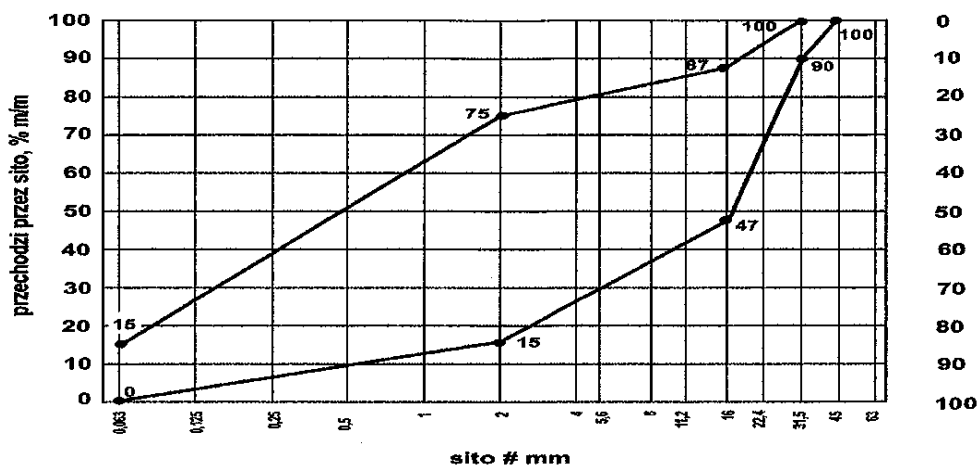
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/11,2 mm do górnej warstwy podłogi a ulepszonego



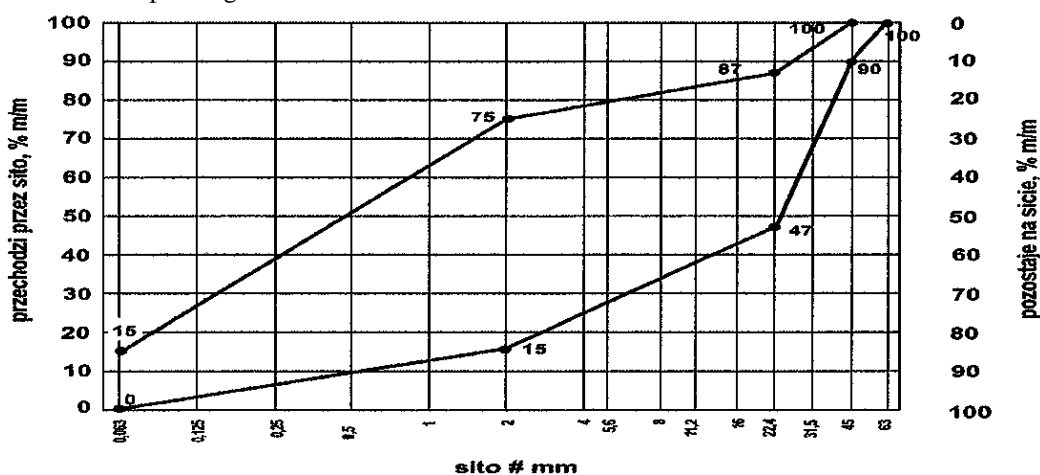
Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/16 mm do górnej warstwy podłogi a ulepszonego



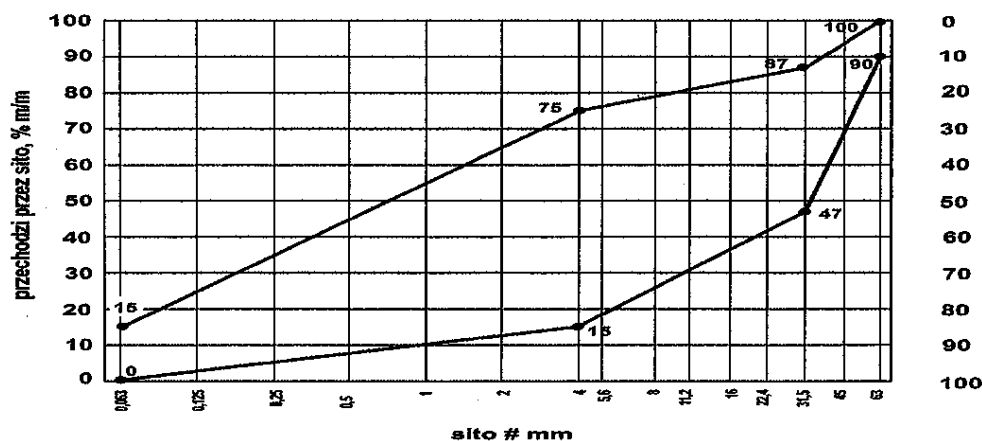
Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/22,4 mm do górnej warstwy podłogi a ulepszonego



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/31,5 mm do górnej warstwy pod 6 a ulepszonego



Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/45 mm do górnej warstwy pod 6 a ulepszonego



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszyw 0/63 mm do górnej warstwy pod 6 a ulepszonego

Wra liwo na mróz (wska nik SE) i wodoprzepuszczalno mieszank kruszyw przeznaczonych do warstw pod 6 a ulepszonego dotycz badania materiau po pi ciokrotnym zag szczeniu w aparacie Proctora, wed ug PN-EN 13286-2 [20].

Mieszanki niezwi zane przeznaczone do wykonania warstwy mrozoochronnej, powinny charakteryzowa si wodoprzepuszczalno ci  $k > 8 \text{ m/dob}$  ( $0,0093 \text{ cm/s}$ ).

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania ulepszonego podłoża powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwami ulepszonego podłoża oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

$$D_{15} / d_{85} \leq 5 \quad (1)$$

w której:

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszonego podłoża,

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, spełniającą warunek (1), lub odpowiednio dobraną geowłókninę lub geotkaninę. Ochronę właściwością geowłókniny/geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$d_{50} / O_{90} \times 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża,

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującej się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny; masa powierzchniowa geowłókniny nie powinna być mniejsza od 200 g/m<sup>2</sup>.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2 [20], w granicach podanych w tabelicy 2.

#### Istotne cechy rodowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Wiskosz substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeżeli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę ekologiczną takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

#### Wymagania wobec mieszanek

W tabelicy 2 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podłoża ulepszonego.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podłoża ulepszonego  
Skróty użyte w tabelicy: Kat. – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanego w warstwie podłoża ulepszonego pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
	Punkt PN-EN 13285	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF <sub>15</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 15%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LFN <sub>R</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>*)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>**)</sup> powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷7
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S)	4.4.2	Brak wymagań
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	4.4.2	Brak wymagań
Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaszkowy SE <sup>***)</sup> , co najmniej	4.5	35



Odporno na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [11], kat. nie wyższa niż		Kat. LA <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Odporno na cieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [11], kat. M <sub>DE</sub>		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [14]		Kat. F10 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy >10)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		Warstwa mrozoochronna, odszczajająca i odcinająca: >35; warstwa wzmacniająca: >40
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odszczajającej po zagęszczeniu metod Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0; wsp. filtracji >0,0093, co najmniej	4.5	>0,0093
Zawartość wody w mieszaninie zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		70-100
Inne cechy rodowiskowe	4.5	Wiskosz substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w rodzajem kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać zawartość substancji niebezpiecznych nie przekraczając wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

\*) Gdy wartość obliczona z 1,4D oraz d/2 nie są jednakowymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następujący wymiar sita. Jeżeli D=90 mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nominalną.

\*\*) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

\*\*\* Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszaninie po pięciokrotnym zagęszczeniu metod Proctora wg PN-EN 13286-2 [20].

### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano potrzebę wykonania odcinka próbnego, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy w miejscu jest sprzyjający budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
2. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
3. określenia liczby przejazdów sprzątku tego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora nadzoru.

### 5.6. Przygotowanie podłoża gruntowego

#### 5.6.1. Przygotowanie podłoża gruntowego

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 §Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża [4] i ST D-02.00.00 §Roboty ziemne [3]. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Rodzaj sprzętu należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do

trudno ci jego odspojenia.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagłazczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem warstwy podłoża ulepszanego.

Po wyprofilowaniu i zagłazczeniu podłoża (koryto) powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli ulega ono nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania warstwy podłoża ulepszanego można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

#### **5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórnice mieszank kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłą produkcję zgodnie z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszanki jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładowe kontrole produkcji mieszanki niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [22] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [22] załącznik B.

#### **5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa niezwiązana po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie ulegała rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstąpienie może zagłazczać układ warstw kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagłazczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagłazczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagłazczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagłazczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartość, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartość, mieszankę należy osuszyć.

Rozkładanie mieszanki kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciętkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyle podłoża ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

#### **5.9. Zagłazczanie mieszanki kruszywa**

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagłazczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagłazczenia.

Warstw kruszywa niezwiązanej należy zagłazczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewodzie ziaren grubych zaleca się zagłazczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewodzie ziaren drobnych zaleca się zagłazczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagłazczarki pneumatyczne, ubijaki mechaniczne itp.

Zagłazczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagłazczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

#### **5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagłazczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

#### **5.11. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora nadzoru dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

o odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,

- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1], pkt

6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie wartościowe określone w tablicy 1 niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica

3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena jakości	Wg pktu 5.3
3	Wartości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej roboczej	Wg tablicy 2
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość piasku w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wrażliwość mieszanki na mróz, wskaźnik piaszkowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	Jw.
11	Inne wartości mieszanki	Wg ustalenia Inspektora nadzoru	Jw.
12	Cechy rodowiskowe	Wg ustalenia Inspektora nadzoru	Jw.
13	Roboty wykonawcze	Ocena jakości	Wg pktu 5.11

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podłoża ulepszanego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równość podłoża	Wg [23]	Wg [23]
3	Równość poprzeczna	Wg [23]	Wg [23]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Rzędne wysokościowe	Wg [23]	Wg [23]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na dziennej roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Różnice od grubości projektowanej +10%, -15%

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach geometrycznych i punktach poziomych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PRAC

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inspektora nadzoru.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- |    |                        |   |
|----|------------------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00           | Wymagania ogólne                                    |
| 2. | D-01.00.00             | Roboty przygotowawcze                               |
| 3. | D-02.00.00             | Roboty ziemne                                       |
| 4. | D-04.01.01             | Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża |
| 5. | <del>D-04.02.01</del>  | <del>Warstwy odsieczające i odcinające</del>        |
| 6. | <del>D-04.02.01a</del> | <del>Warstwa odcinająca z geowłókniny</del>         |

### 10.2. Normy

- |     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 7.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw ó Oznaczenie składu ziarnowego ó Metoda przesiewania   |
| 8.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw ó Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika pękłości  |
| 9.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw ó Oznaczenie kształtu ziaren ó Wskaźnik kształtu   |
| 10. | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw ó Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstających w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 11. | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw ó Oznaczenie   |

- 
- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
|     |                 | odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |
| 12. | PN-EN 1097-2    | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  |
| 13. | PN-EN 1097-6    | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości   |
| 14. | PN-EN 1367-1    | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz. 1: Oznaczanie mrozoodporności                             |
| 15. | PN-EN 1367-3    | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz. 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metod gotowania |
| 16. | PN-EN 1744-1    | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna   |
| 17. | PN-EN 1744-3    | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Cz. 3: Przygotowanie wycieków przez wymywanie kruszyw   |
| 18. | PN-EN 13242     | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                               |
| 19. | PN-EN 13285     | Mieszanki niezwiązane – Wymagania   |
| 20. | PN-EN 13286-2   | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Cz. 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metod Proctora                |
| 21. | ISO/TS 17892-11 | Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Cz. 11: Oznaczanie filtracji przy stałym i obniżającym spadku hydraulicznym                       |

### 10.3. Inne dokumenty

22. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
23. 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, poz. 430)
24. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **D ó 04.04.02a PODBUDOWA POMOCNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWI ZANEGO**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwi zanego, w zwi zku z realizacj zadania pn.: ŹBudowa mostu przez rzek Supra l w m. Supra l wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676.ö

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwi zanego, tj. ziarnistego materiał o okre lonym skł dzie, w procesie technologicznym, polegaj cym na odpowiednim zag szczeniu przy optymalnej wilgotno ci mieszanki.

Mieszanka niezwi zana mo e by wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w okre lonych proporcjach.

Podbudowa pomocnicza, stanowi ca doln cz konstrukcji nawierzchni drogowej, zapewnia przenoszenie obci e z podbudowy zasadniczej na podł e.

Podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwi zanego mo e by wykonywana w konstrukcji drogi obci onej ruchem kategorii KR1÷KR6.

Wszystkie wymagania dotycz ce realizacji podbudowy z mieszanki kruszywa niezwi zanego winny by zgodne z WT PKSM (Wytyczne Techniczne PZDW w Biał mstoku ó 2013).

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa ó dolna cz konstrukcji nawierzchni drogi, s ca do przenoszenia obci e z ruchu na podł e. Podbudowa mo e skł da si z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mog by wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

W przypadku wzmacniania, konstrukcj istniej cej nawierzchni drogi uwa a si za podbudow .

**1.4.2.** Podbudowa pomocnicza ó warstwa zapewniaj ca przenoszenie obci e z warstwy podbudowy zasadniczej na warstw podł a. Podbudowa pomocnicza mo e skł da si z kilku warstw o ró nych wł ciwo ciach.

**1.4.3.** Pozostałe okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D ó 04.04.00 a ŹPodł e ulepszone i warstwa mrozoochronna z mieszanki kruszywa niezwi zanegoö, pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót**

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w ST D-M-00.00.00 ŹWymagania ogólneö [1], pkt 1.5.

### **2. MATERIA/ Y**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiał w**

Ogólne wymagania dotycz ce materiał w, ich pozyskiwania i skł dowania, podano w ST D-M-00.00.00 ŹWymagania ogólneö [1], pkt 2.

#### **2.2. Materiał do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodno materiał w z dokumentacj projektow**

Materiał do wykonania robót powinny by zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

##### **2.2.2. Materiał wchodz ce w skł d mieszanki**

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwi zanego s :

- ó kruszywo,
- ó woda do zraszania kruszywa.

##### **2.2.3. Kruszywa**

Do mieszanek mo na stosowa nast puj ce rodzaje kruszyw:

- d) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- e) kruszywo z recyklingu,
- f) po czenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z okre leniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokł dno ci  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podł a ulepszonego przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) wi kszym ni 80 mm nie s obj te norm PN-EN 13285 [20] i niniejsz ST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [24] i PN-EN 13242 [19] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy pomocniczej

Skróty użyte w tablicy: Kat. 6 kategoria właściwość, Dekl 6 Deklarowana, wsk. 6 wskaźnik, wsp. 6 współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy pomocniczej pod nawierzchni drogi obojętnym ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[8]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>C</sub> 85/15, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 85, kruszywo o ciętej frakcji uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 85. Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷3
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich	PN-EN 933-1 [8]	4.3.2	Kat. G <sub>T</sub> NR (tj. brak wymagania)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciętej frakcji uziarnieniu	PN-EN 933-1 [8]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. G <sub>T</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciętej frakcji uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego o maksymalnej wartości wskaźnika paskości	PN-EN 933-3 [9]	4.4	Kat. F <sub>I</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego o maksymalnej wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [10]	4.4	Kat. S <sub>I</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [11]	4.5	Kat. C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1 [8]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)
Zawartość pyłów w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1 [8]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszanekach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [13]	5.2	Kat. LA <sub>50</sub> (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles Ö50)
Odporność na cieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [12]	5.3	Kat. M <sub>DE</sub> Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala >50))
Główna zawartość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.4	Deklarowana
Nasiłki	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.5 i 7.3.2	Kat. W <sub>cm</sub> NR (tj. brak wymagania) kat. WA <sub>242</sub> ** (tj. maksymalna wartość nasiłki ci 2% masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN	6.2	Kat. AS <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)

	1744-1 [17]		
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [17]	6.3	Kat. S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [17]	6.4.2.1	Kat. V <sub>5</sub> (tj. p. cznienie Ö 5 % obj to ci). Dotyczy uła z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w ułu wielko- piecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [17]	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad elazawy w ułu wielkopieco- wym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2[17] ]	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [18]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do rodowiska wg odr bnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciałobcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyróbko cowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3[16] i PN-EN 1097-2 [13]	7.2	Kat. SB <sub>LA</sub> (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu Ö8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [15]	7.3.3	Skały magmowe i przeobra one: kat. F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie Ö 4% masy), skały osadowe: kat. F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> ***)
Skład materiałowy	-	Załącznik	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Załącznik pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w rodzajach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odr bnych przepisów
*) / czna zawartość pyłu w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych **) W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m			

#### 2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierając składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiających właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- e) mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- f) układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanej,
- g) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,



h) zagłazarki pęłtowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Spręż t powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie (kruszywa) mogą na przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągami lub przewożonymi zbiornikami wody.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 5.

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują :

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

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

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- 6 ustalić lokalizację robót,
- 6 przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- 6 usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- 6 wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- 6 zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Można dodatkowo korzystać z ST D-01.00.00 [2] przy robotach przygotowawczych oraz z ST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

##### **5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanej**

###### **5.4.1. Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych rodzajów o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy pomocniczej.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy pomocniczej, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbek, przedziału (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniać wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

Przy projektowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu można ustalać skład mieszanek, wzorując się na przykładach podanych w załączniku 1.

###### **5.4.2. Wymagania wobec mieszanek**

W warstwach podbudowy pomocniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

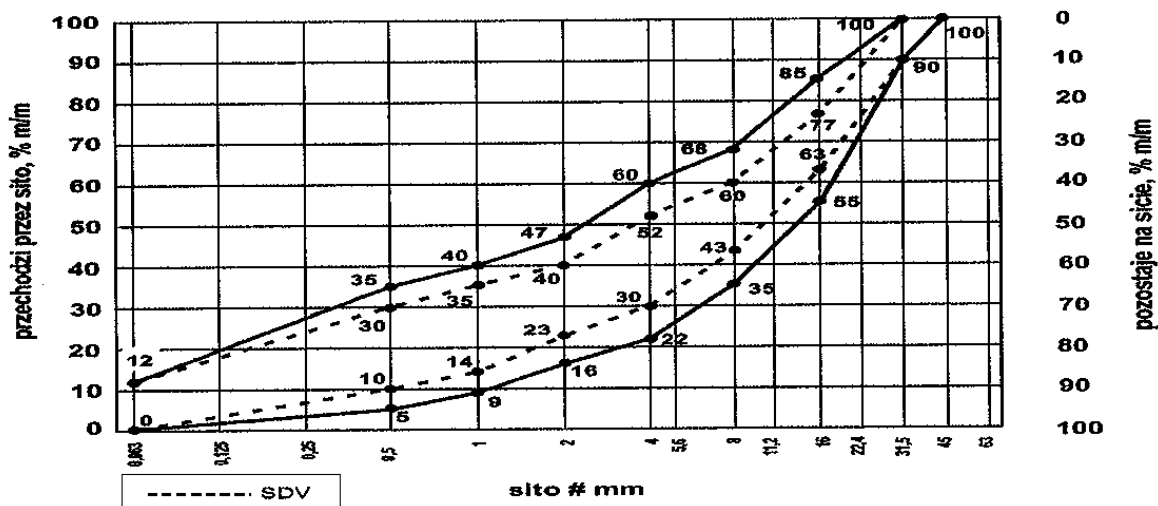
1. 0/31,5 mm,
2. 0/45 mm,
3. 0/63 mm.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej, podane w tablicy 4, odno nie wra liwo ci na mróż warstw z mieszanek kruszyw, dotycz badania materiau po pi ciokrotnym zag szczeniu w aparacie Proctora wed ug PN-EN 13286-2 [21].

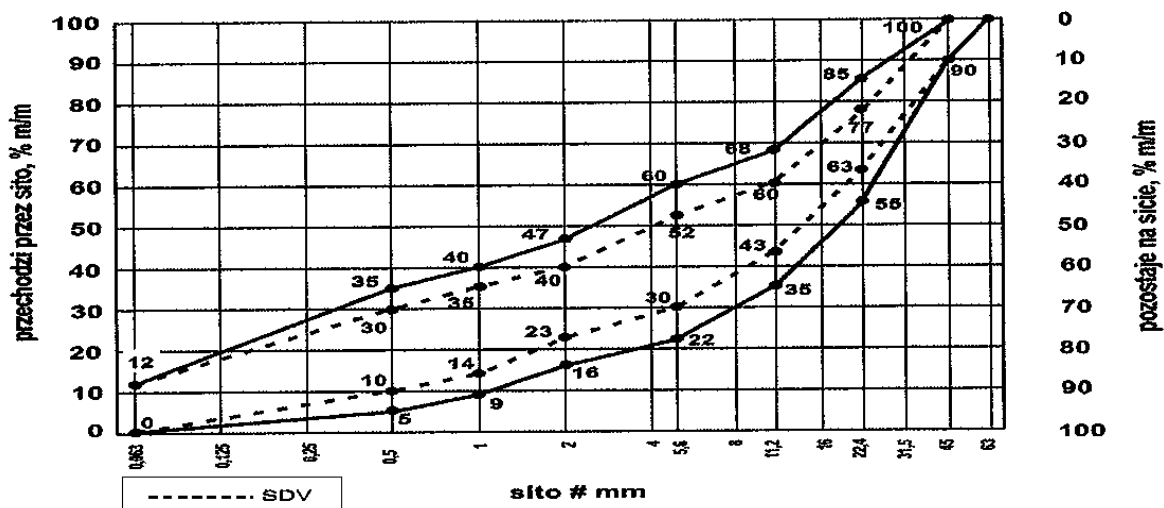
Zawarto pyw w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej, okre lana wg PN-EN 933-1 [8], powinna by zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku sabych kruszyw, zawarto pyw w mieszance kruszyw nale y równie bada i deklarowa , po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora. Zawarto pyw w takiej mieszance po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora powinna równie speia wymagania podane w tablicy 4. Nie okre la si wymagania wobec minimalnej zawarto ci pyw < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej.

Zawarto nadziarna w mieszankach kruszyw, okre lana wed ug PN-EN 933-1 [8] powinna speia wymagania podane w tablicy 4. W przypadku sabych kruszyw decyduje zawarto nadziarna w mieszance kruszyw po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora.

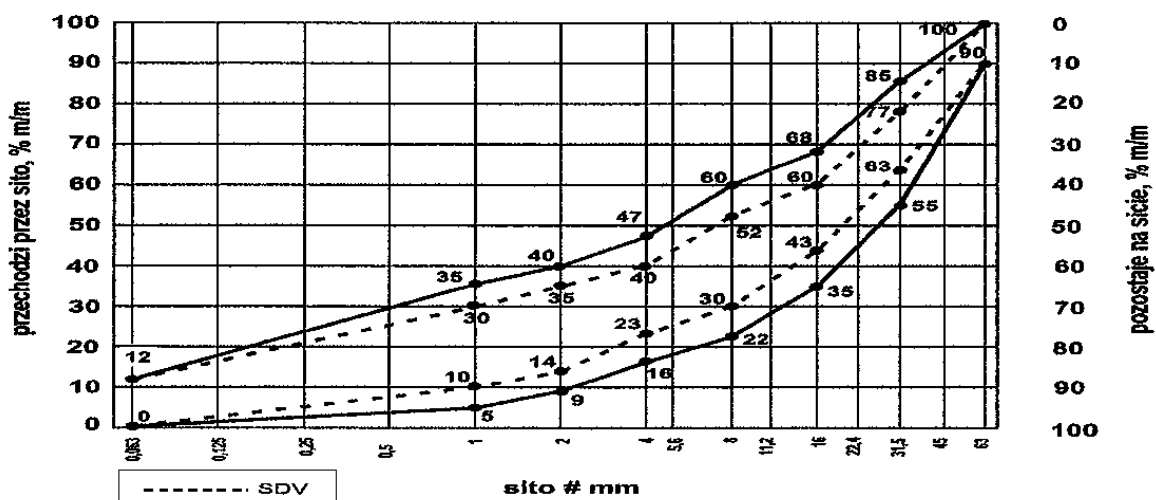
Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren D od 0 do 63 mm nale y okre li wed ug PN-EN 933-1 [8]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw do podbudowy pomocniczej powinny zawiera si w obszarze mi dzy krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷3, odpowiednio dla ka dego rodzaju mieszanki. Na rysunkach 1÷3 pokazano równie (liniami przerywanymi SDV) obszar uziarnienia, w którym powinna si mie ci krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawc /producenta. W przypadku sabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw nale y równie bada i deklarowa , po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora. Kryterium przydatno ci takiej mieszanki, pod wzgl dem uziarnienia, jest speione, je eli uziarnienie mieszanki po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora mie ci si w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷3.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwi zanego 0/31,5 mm do warstw podbudowy pomocniczej



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązane 0/45 mm do warstw podbudowy pomocniczej



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązane 0/63 mm do warstw podbudowy pomocniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się aby 90% uziarnienie mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych do porównania z deklarowanymi przez producenta wartościami (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymagania dotyczą deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-	-
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	-
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1÷3) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania dotyczące uziarnienia zawarte w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec cięgi uziarnienia na sitach kontrolnych o różnicy w przesiewach podczas badania kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów pomocniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [21]. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej, o ile szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw i gruntach powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2 [21], w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy pomocniczej należy wykonać na mieszanke zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47 [22], a wymaganie przyjąć wg tablicy 4.

#### Istotne cechy rodowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na rodowisko. Wiskosz substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeżeli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę ekologiczną takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Wymagania wobec mieszanek

W tablicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanej w warstwie podbudowy pomocniczej.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanej w warstwie podbudowy pomocniczej  
Skróty użyte w tablicy: Kat. o kategorii w określonej, wsk. o wskaźnik, wsp. o współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanej w warstwie podbudowy pomocniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
	Punkt PN-EN 13286-5	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłu: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF <sub>12</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 12%)
Minimalna zawartość pyłu: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>*)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>**)</sup> powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷3
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii o porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S)	4.4.2	Wg tab. 2
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych o	4.4.2	Wg tab. 3

ró nice w przesiewach		
Wskaźnik na mróz; wskaźnik piaskowy SE <sup>***</sup> , co najmniej	4.5	40
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [12], kat. nie wyższa niż		Kat. LA <sub>40</sub> (tj. współczynnik Los Angeles ≤ 40)
Odporność na cieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [12], kat. M <sub>DE</sub>		Deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [15]		Kat. F7 (tj. zamrażanie-rozmrażanie, procent masy ≤ 7)
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		× 60
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu metod Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0; wsp. filtracji $k_{f,0}$ , co najmniej cm/s	4.5	Brak wymaga
Zawartość wody w mieszaninie zagęszczanej; % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy rodowiskowe	4.5	Wielkość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w rodzimych kruszywach pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

\*) Gdy wartości obliczone z  $1,4D$  oraz  $d/2$  nie są jednakowymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, należy przyjąć następujący wymiar sita. Jeżeli  $D=90$  mm należy przyjąć wymiar sita 125 mm jako wartość nominalną.

\*\*) Procentowa zawartość ziaren przechodzących przez sito  $D$  może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarować typowe uziarnienie.

\*\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszaninie po pięciokrotnym zagęszczeniu metod Proctora wg PN-EN 13286-2 [21].

### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli w ST przewidziano potrzebę wykonania odcinka próbnego, to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

4. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
5. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanowiącym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
6. określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.6. Przygotowanie podłoża i podbudowy pomocniczej

#### 5.6.1. Rodzaje podłoża i podbudowy pomocniczej z kruszywa niezwiązane

W zależności od ustaleń dokumentacji projektowej, podbudowa pomocnicza z kruszywa niezwiązanego może składać się:

- o podłożu gruntowym,
- o warstwie odsączającej,

ó podł u ulepszonym.

W zależności od potrzeb może wystąpić jeszcze potrzeba wykonania warstwy odcinającej.

#### 5.6.2. Przygotowanie podł a gruntowego

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje ułożenie podbudowy pomocniczej na podł u gruntowym, to powinno ono spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 §Koryto wraz z profilowaniem i zagłazdzeniem podł a [4] i ST D-02.00.00 §Roboty ziemne [3]. Podł e powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagłazdzenia podł a gruntowego bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagłazdzenia podł a jest możliwe za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Rodzaj sprężutiny należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Grunt odspojoný w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST.

W wykonanym korycie, po wyprofilowaniu i zagłazdzeniu podł a nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem podbudowy.

Po wyprofilowaniu i zagłazdzeniu podł e (koryto) powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli uległ on nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania podbudowy pomocniczej można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podł a Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstw podbudowy oraz podł em gruntowym, zgodnie z zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5 \quad (1)$$

w której:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 15% (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 85% (m/m) ziaren gruntu podł a.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, to na podł u gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą z drobnego kruszywa lub geowłkniny (geotkaniny). Ochronne włciwość geowłkniny/geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podł a, wyznacza się z warunku:

$$d_{50} / 0_{90} \times 1,2 \quad (2)$$

w której:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita w mm, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podł a,

$0_{90}$  - umowna średnica porów geowłkniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podł a zatrzymującej się na geowłkninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $0_{90}$  powinna być podana przez producenta geowłkniny; masa powierzchniowa geowłkniny nie powinna być mniejsza od 200 g/m<sup>2</sup>.

Warstwa odcinająca zabezpiecza przed przenikaniem drobnych cząstek podł a gruntowego do warstwy podł onej wyżej. Drobne cząstki powodują wymieszanie gruntu podł a z warstwą kruszywa, uplastyczniając ją i wpływając na utratę jej nośności przy zawilgoceniu.

Warstwa odcinająca może być wykonana jako warstwa z materiałem kamiennego, odsiewek, drobnego kruszywa itp. grubości np. 5÷10 cm.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podł e w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione. Geowłkniny przeznaczone do robót należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

#### 5.6.3. Wykonanie warstwy odsączającej

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje warstwę odsączającą to należy wykonać ją zgodnie z podanymi ustaleniami. Warstwa odsączająca jest warstwą położoną pod podbudową pomocniczą, a w przypadku występowania warstwy odcinającej, ułożona jest bezpośrednio nad nią.

Warstwa odsączająca zapewnia odwodnienie konstrukcji nawierzchni i powinna charakteryzować się wodoprzepuszczalnością określoną współczynnikiem filtracji  $k \times 8 \text{ m/dob}$  ( $\times 0,0093 \text{ cm/s}$ ).

#### 5.6.4. Ułożenie podbudowy pomocniczej na podł u ulepszonym

Jeżeli podł e gruntowe nie spełnia warunków nośności lub mrozoodporności, wówczas wykonuje się w górnej jego warstwie podł e ulepszone, stanowiące warstwę lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej.

W przypadku wykonywania podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązane,

najkorzystniejszą konstrukcją podłoga ulepszonego jest również mieszanka kruszywa niezwiązanego. Wykonanie podłogi ulepszonego powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w ST D-04.04.00a §Podłoga ulepszona z mieszanki kruszywa niezwiązane [7]. Wszystkie niezbędne cechy geometryczne podłogi ulepszonego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

#### **5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwie podbudowy pomocniczej**

Mieszanka kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórcze mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłą produkcję zgodną z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładowe kontrole produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [24] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [24] załącznik B.

#### **5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa w warstwę podbudowy pomocniczej**

Mieszanka kruszywa niezwiązane po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstąpienie może zagrozić uszkodzeniu warstwy kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagrościeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagrościeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagrościć z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagrościć powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszczanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Równiarką mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciętkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyle podanych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

#### **5.9. Zagroście mieszanki kruszywa**

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagroście, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagrości.

Warstwę kruszywa niezwiązane należy zagrościć walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewodzie ziaren grubych zaleca się zagrościć najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewodzie ziaren drobnych zaleca się zagrościć najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagrościarki ręczne, ubijaki mechaniczne itp.

Zagroście powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagroścanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

#### **5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagrościć warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywać ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

#### **5.11. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkowe otoczenia terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt

6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie wartości określone w tablicy 1 niniejszej OST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena cięgieła	Wg pktu 5.3
3	Wartości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tablicy 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działalności roboczej	Wg tablicy 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość piasku w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wartość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	Jw.
11	Inne wartości mieszanki	Wg ustaleń Inspektora Nadzoru	Jw.
12	Cechy rodowiskowe	Wg ustaleń Inspektora Nadzoru	Jw.
13	Roboty wykończeniowe	Ocena cięgieła	Wg pktu 5.11

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy pomocniczej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równopodłoga	Wg [25]	Wg [25]
3	Równopoprzezna	Wg [25]	Wg [25]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Różnice wysokościowe	Wg [25]	Wg [25]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na działalności roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Różnice od grubości projektowanej +10%, -15%

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych osi poziomych.



## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wedłg punktu 6 dał wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA P/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p/atno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p/atno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałw i sprz tu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z recept ,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozł enie mieszanki,
- zag szczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i bada ,
- uporz dkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wyko czeniowe,
- odwiezienie sprz tu.

Wszystkie roboty powinny by wykonane wedłg wymaga dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowie Inspektora Nadzoru.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszc ych

Cena wykonania robót okre lonych niniejsz OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które s potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie s przekazywane Zamawiaj cemu i s usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszc e, które s niezb dne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- |    |                        |   |
|----|------------------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00           | Wymagania ogólne                                    |
| 2. | D-01.00.00             | Roboty przygotowawcze                               |
| 3. | D-02.00.00             | Roboty ziemne                                       |
| 4. | D-04.01.01             | Koryto wraz z profilowaniem i zag szczeniem podł a  |
| 5. | <del>D-04.02.01</del>  | <del>Warstwy ods czaj ce i odcinaj ce</del>         |
| 6. | <del>D-04.02.01a</del> | <del>Warstwa odcinaj ca z geowł kniny</del>         |
| 7. | D-04.04.00a            | Podł e ulepszone z mieszanki kruszywa niezwi zanego |

### 10.2. Normy

- |     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 8.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych wł ciwo ci kruszyw ó Oznaczanie skł du ziarnowego ó Metoda przesiewania  |
| 9.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych wł ciwo ci kruszyw ó Oznaczanie kształ u ziaren za pomoc wska nika pasko ci  |
| 10. | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych wł ciwo ci kruszyw ó Oznaczanie kształ u ziaren ó Wska nik kształ u  |
| 11. | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych wł ciwo ci kruszyw ó Oznaczanie procentowej zawarto ci ziarn o powierzchniach powsta łych w wyniku przekruszenia lub ł mania kruszyw grubych |
| 12. | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych wł ciwo ci kruszyw ó Oznaczanie odporno ci na cieranie (mikro-Deval)   |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych wł ciwo ci kruszyw ó Metody oznaczania odporno ci na rozdrabnianie   |

- |     |                 |  |
|-----|-----------------|--|
| 14. | PN-EN 1097-6    | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw ó Cz 6: Oznaczanie g sto ci ziarn i nasi kliwo ci   |
| 15. | PN-EN 1367-1    | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych ó Cz 1: Oznaczanie mrozoodporności   |
| 16. | PN-EN 1367-3    | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych ó Cz 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metod gotowania   |
| 17. | PN-EN 1744-1    | Badania chemicznych właściwości kruszyw ó Analiza chemiczna  |
| 18. | PN-EN 1744-3    | Badania chemicznych właściwości kruszyw ó Cz 3: Przygotowanie wyci gów przez wymywanie kruszyw   |
| 19. | PN-EN 13242     | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  |
| 20. | PN-EN 13285     | Mieszanki niezwiązane ó Wymagania  |
| 21. | PN-EN 13286-2   | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym ó Cz 2: Metody określania g sto ci i zawartości wody ó Zag szczenie metod Proctora  |
| 22. | PN-EN 13286-47  | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym ó Cz 47: Metody badania dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i p cznienia liniowego |
| 23. | ISO/TS 17892-11 | Badania geotechniczne ó Badania laboratoryjne gruntów ó Cz 11: Oznaczanie filtracji przy stałym i obniżającym spadku hydraulicznym   |

### 10.3. Inne dokumenty

24. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
25. 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, poz. 430)
26. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych ó Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
27. WT PKSM (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku ó 2013).

## **D 04.04.02b PODBUDOWA ZASADNICZA Z MIESZANKI KRUSZYWA NIEZWIĄZANEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676.0”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego, tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym, polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

Podbudowa zasadnicza, stanowiąca górny warstwę podbudowy w nawierzchni drogowej, zapewnia przeniesienie obciążenia z warstw wyżej położonych na warstwę podbudowy pomocniczej i podłoża.

Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanego może być wykonywana w konstrukcji drogi obciążonej ruchem kategorii KR1÷KR6.

Wszystkie wymagania dotyczące realizacji podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego winny być zgodne z WT PKSM (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa dolna część konstrukcji nawierzchni drogi, służąca do przeniesienia obciążenia z ruchu na podłoża. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej, które mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

**1.4.2.** Podbudowa zasadnicza ów warstwa zapewniająca przeniesienie obciążenia z warstw wyżej położonych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D 04.04.00 a – Podłoża ulepszone i warstwa mrozochronna z mieszanki kruszywa niezwiązanego, pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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

##### **2.2.1. Zgodno materiały z dokumentacją projektową**

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

##### **2.2.2. Materiały wchodzące w skład mieszanki**

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są :

ó kruszywo,

ó woda do zraszania kruszywa.

##### **2.2.3. Kruszywa**

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

g) kruszywo naturalne lub sztuczne,

h) kruszywo z recyklingu,

i) poćczenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością  $\pm 5\%$  m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podbudowy zasadniczej przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [17] i niniejszą ST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [20] i PN-EN 13242 [16] wobec kruszyw do mieszanek niezwykłych w warstwie podbudowy zasadniczej  
Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria wytrzymałości, Dekl. – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. – rozdział

Wytrzymałość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwykłych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchni drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[5]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. $G_{C80/20}$ , kruszywo drobne: kat. $G_{F80}$ , kruszywo o ciętej frakcji uziarnieniu: kat. $G_{A75}$ . Uziarnienie mieszanek kruszywa wg rysunków 1÷3
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach po rednich	PN-EN 933-1 [5]	4.3.2	Kat. $GT_{C20/15}$ (tj. dla stosunku $D/d \times 2$ i sita o po rednich wymiarach $D/1,4$ ogólne granice wynoszą 20-70% przechodzącej masy i graniczne odchylenia od typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta wynoszą $\pm 15\%$ )
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciętej frakcji uziarnieniu	PN-EN 933-1 [5]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. $GT_{F10}$ (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 10\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 3\%$ ).Kruszywo o ciętej frakcji uziarnieniu: kat. $GT_{A20}$ (tj. procent masy przechodzącej przez sito górne D: $\pm 5\%$ , sito D/2: $\pm 20\%$ , sito 0,063 mm: $\pm 4\%$ )
Kształt kruszywa grubego o maksymalnej wartości wskaźnika pęskości	PN-EN 933-3 [6]	4.4	Kat. $FI_{50}$ (tj. maksymalna wartość wskaźnika pęskości wynosi $\leq 50$ )
Kształt kruszywa grubego o maksymalnej wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [7]	4.4	Kat. $SI_{55}$ (tj. maksymalna wartość wskaźnika kształtu wynosi $\leq 55$ )
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [8]	4.5	Kat. $C_{90/3}$ (tj. masa ziarn przekruszonych lub łamanych wynosi 90 do 100 %, a masa ziarn całkowicie zaokrąglonych wynosi 0 do 3 %)
Zawartość pyłu w kruszywie grubym*)	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest $> 4$ )
Zawartość pyłu w kruszywie drobnym*)	PN-EN 933-1 [5]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest $> 22$ )
Jakość pyłu	-	4.7	Wytrzymałość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [10]	5.2	Kat. $LA_{40}$ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles $\leq 40$ **))
Odporność nacieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [9]	5.3	Kat. $M_{DE}$ Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala $> 50$ ))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN	5.5 i	Kat. $W_{cmNR}$ (tj. brak wymagania)

	1097-6, roz. 7, 8 i 9 [11]	7.3.2	kat. WA <sub>242</sub> <sup>***</sup> ) (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości 0,2% masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1[14]	6.2	Kat. AS <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1[14]	6.3	Kat. S <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3 [14]	6.4.2.1	Kat. V <sub>5</sub> (tj. przeniesienie 0,5 % objętości). Dotyczy ułamań z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego
Rozpad krzemianowy w ułamku wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1 [14]	6.4.2.2	Brak rozpadu
Rozpad elazawy w ułamku wielkopiecowym kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2[14]	6.4.2.3	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [15]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak cieczy obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrobki
Zgorzel słabnieca bazaltu	PN-EN 1367-3[13] i PN-EN 1097-2 [10]	7.2	Kat. SB <sub>LA</sub> Deklarowana (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu > 8%)
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [12]	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. F <sub>4</sub> (tj. zamrażanie-rozmrażanie 0,4% masy), skały osadowe: kat. F <sub>10</sub> , kruszywa z recyklingu: kat. F <sub>10</sub> (F <sub>25</sub> <sup>****</sup> )
Skład materiały	-	Załącznik C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Załącznik C pkt C.3.4	Wiskazo substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w rodzajach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów
<p>*) / zawartość pyłu w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych</p> <p>**) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA0,85</p> <p>***)) W przypadku, gdy wymagania nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność</p> <p>****)) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m</p>			

#### 2.2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszaninę kruszywa, ale umożliwiających właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- mieszarki do wytwarzania mieszanki kruszywa, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanej,

- k) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagszczania mieszanki,  
l) zagszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub matałce walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprężak powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągami lub przewożonymi zbiornikami wody.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują :

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- o ustalić lokalizację robót,
- o przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- o usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- o wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- o zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

Można dodatkowo korzystać z ST D-01.00.00 [2] przy robotach przygotowawczych oraz z ST D-02.00.00 [3] przy wystrojeniu robót ziemnych.

### **5.4. Projektowanie mieszanki kruszywa niezwiązanej**

#### **5.4.1. Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych rodzajów o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy zasadniczej.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej, określonych w tablicy 4. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzuty wynikające z pobierania i dzielenia próbki, przedziałowo (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierność warunków wykonawczych.

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z tablicy 4. Mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością. Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każda ze

składników musi spełniać wymagania tablicy 1.

Przy projektowaniu mieszanek kruszyw z recyklingu można ustalać skład mieszanek, wzorując się na przykładach podanych w załączniku 1.

#### 5.4.2. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

1. 0/31,5 mm,
2. 0/45 mm,
3. 0/63 mm.

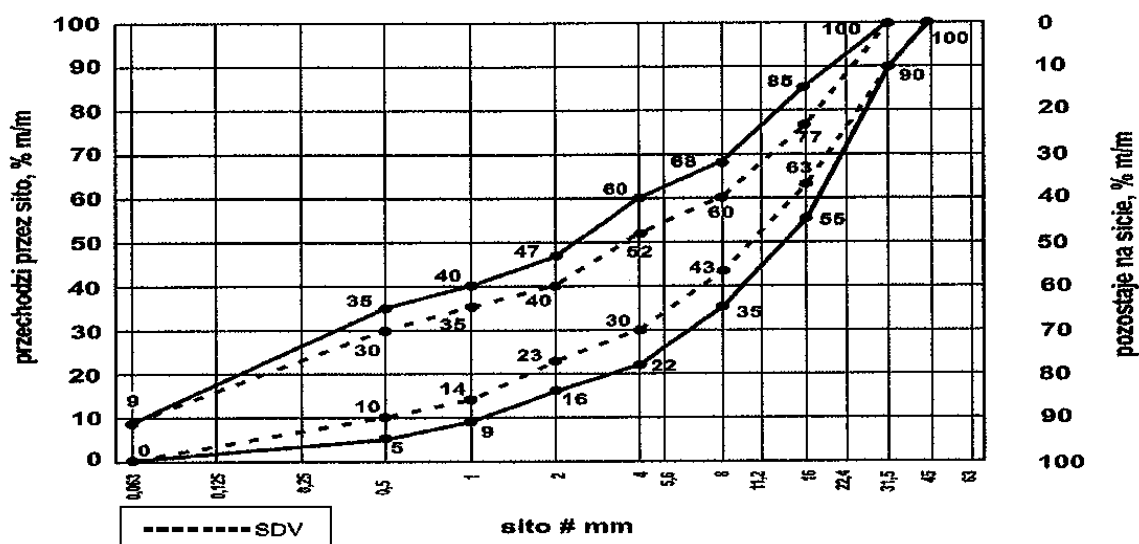
Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do podbudowy zasadniczej, podane w tablicy 4, odnoszą się do wszystkich rodzajów mieszanek kruszyw, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagłębieniu w aparacie Proctora według PN-EN 13286-2 [18].

Zawartość pyłu w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej, określana wg PN-EN 933-1 [5], powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw, zawartość pyłu w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po pięciokrotnym zagłębieniu metodą Proctora. Zawartość pyłu w takiej mieszance po pięciokrotnym zagłębieniu metodą Proctora powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4. Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłu  $< 0,063$  mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

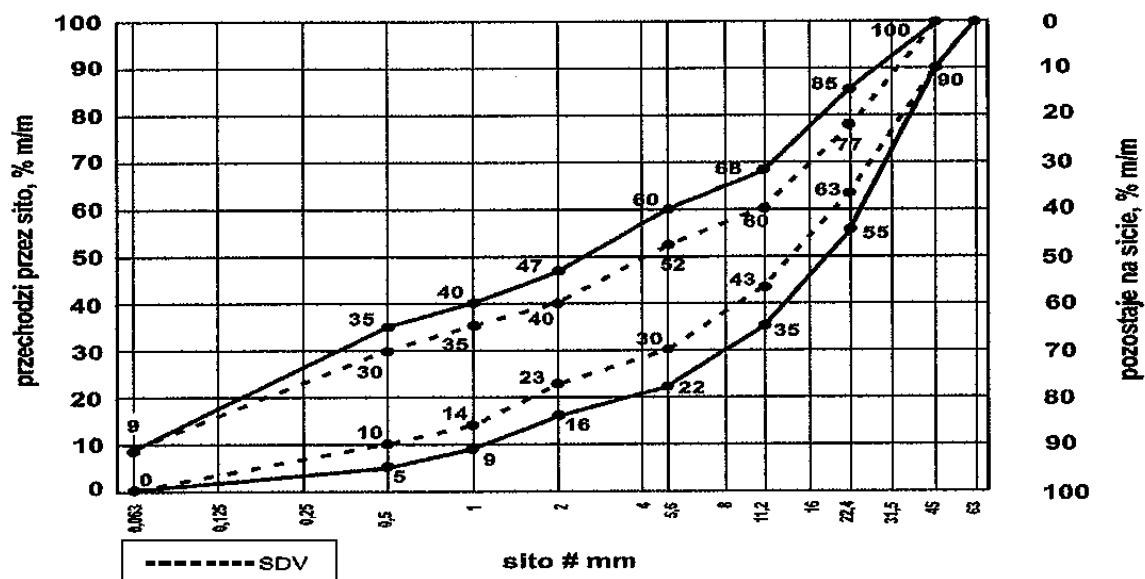
Zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw, określana według PN-EN 933-1 [5] powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagłębieniu metodą Proctora.

Uziarnienie mieszanek kruszyw o wymiarach ziaren  $D$  od 0 do 63 mm należy określić według PN-EN 933-1 [5]. Krzywe uziarnienia mieszanki kruszyw powinny zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na rysunkach 1÷3, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki. Na rysunkach 1÷3 pokazano również liniami przerywanymi obszar uziarnienia SDV, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki  $\leq$  deklarowana przez dostawcę /producenta.

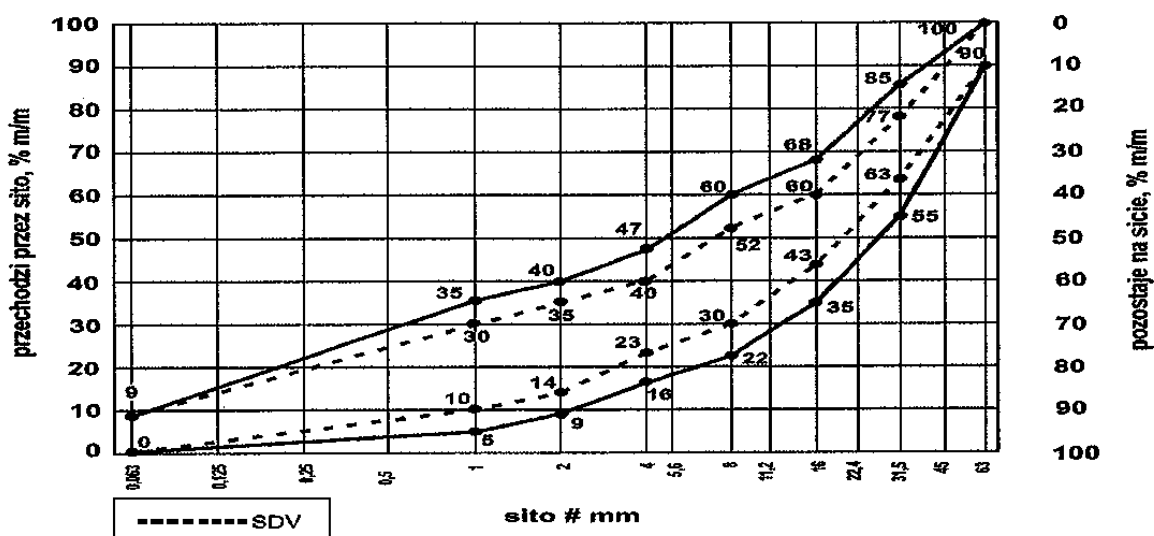
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować po pięciokrotnym zagłębieniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnienie, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagłębieniu metodą Proctora mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach 1÷3.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązanej 0/31,5 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązane 0/45 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa niezwiązane 0/63 mm do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się aby 90% uziarnienia mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniać wymagania kategorii podanych w tablicach 2 i 3, aby zapewnić jednorodność i jakość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych do porównania z deklarowanymi przez producenta wartościami (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymagania dotyczą deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagłuszczeniu metodą Proctora

Mieszanka niezwiązana, mm	Porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S)									
	Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8	-	-
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	-
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (rys. 1÷3) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 2, ale powinna spełniać także wymagania jakości uziarnienia zawarte w tablicy 3.



Tablica 3. Wymagania wobec cięciwa uziarnienia na sitach kontrolnych różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka, mm	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max	min.	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 4. Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po wielokrotnym zagłuszeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [18]. Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagłuszonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagłuszania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2 [18], w granicach podanych w tablicy 4.

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagłuszonej metodą Proctora do wskaźnika zagłuszenia  $I_s = 1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR należy oznaczyć wg PN-EN 13286-47 [19], a wymaganie przyjść wg tablicy 4.

#### Istotne cechy rodowiskowe

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na rodowisko. Wiskzo substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku do których brak jest jeszcze ustalonych zasad, np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeżeli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

Wymagania wobec mieszanek

W tablicy 4 przedstawia się zbiorcze zestawienie wymagań wobec mieszanek kruszywa niezwiązanej w warstwie podbudowy zasadniczej.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanej w warstwie podbudowy zasadniczej. Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik

Właściwość kruszywa	Wymagania wobec mieszanek kruszywa niezwiązanej w warstwie podbudowy zasadniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
	Punkt PN-EN 13286-5	Wymagania
Uziarnienie mieszanek	4.3.1	0/31,5; 0/45; 0/63 mm
Maksymalna zawartość pyłów: Kat. UF	4.3.2	Kat. UF <sub>9</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm powinna być ≤ 9%)
Minimalna zawartość pyłów: Kat. LF	4.3.2	Kat. LF <sub>NR</sub> (tj. brak wymagań)
Zawartość nadziarna: Kat. OC	4.3.3	Kat. OC <sub>90</sub> (tj. procent przechodzącej masy przez sito 1,4D <sup>(*)</sup> powinien wynosić 100%, a przechodzącej przez sito D <sup>(**)</sup> powinien wynosić 90-99%)
Wymagania wobec uziarnienia	4.4.1	Krzywe graniczne uziarnienia według rys. 1÷3
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii oraz porównanie z deklarowanymi przez producenta wartościami (S)	4.4.2	Wg tab. 2
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych	4.4.2	Wg tab. 3

rodnice w przesiewach		
Wra liwo na mróz; wska nika piaskowy SE <sup>***</sup> , co najmniej	4.5	45
Odporno na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. nie wy szani		Kat. LA <sub>35</sub> (tj. współczynnik Los Angeles Ö35)
Odporno na cieranie (dotyczy frakcji 10/14 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1 [9], kat. M <sub>DE</sub>		Deklarowana
Mrozoodporno (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 mm odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1 [12]		Kat. F4 (tj. zamra anie-rozmra anie, procent masy Ö4)
Warto CBR po zag szczeniu do wska nika zag szczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej		× 80
Wodoprzepuszczalno mieszanki w warstwie odszajcej po zag szczeniu metod Proctora do wska nika zag szczenia I <sub>s</sub> =1,0; wsp. filtracji ökö, co najmniej cm/s	4.5	Brak wymaga
Zawarto wody w mieszance zag szczanej; % (m/m) wilgotno ci optymalnej wg metody Proctora		80-100
Inne cechy rodowiskowe	4.5	Wi kszo substancji niebezpiecznych okre lonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie wyst puje w rodach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych nale y bada czy zawarto substancji niebezpiecznych nie przekracza warto ci dopuszczalnych wg odr bnych przepisów

\*) Gdy warto ci obliczone z 1,4D oraz d/2 nie s dokónnymi wymiarami sit serii ISO 565/R20, nale y przyj nast pny ni szy wymiar sita. Je li D=90 mm nale y przyj wymiar sita 125 mm jako warto nadziarna.

\*\*) Procentowa zawarto ziaren przechodz cych przez sito D mo e by wi ksza ni 99% masy, ale w takich przypadkach dostawca powinien zadeklarowa typowe uziarnienie.

\*\*\*) Badanie wska nika piaskowego SE nale y wykona na mieszance po pi ciokrotnym zag szczeniu metod Proctora wg PN-EN 13286-2 [18].

### 5.5. Odcinek próbny

Je eli w ST przewidziano potrzeb wykonania odcinka próbnego, to przed rozpocz ciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykona odcinek próbny w celu:

7. stwierdzenia czy waciwy jest sprz t budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkádania i zag szczania,
8. okre lenia grubo ci wykonywanej warstwy w stanie lu nym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubo ci warstwy po zag szczeniu,
9. okre lenia liczby przej sprz tu zag szczaj cego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wska nika zag szczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien u y takich materiaów oraz sprz tu do mieszania, rozkádania i zag szczania, jakie b d stosowane do wykonania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosi od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien by zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca mo e przyst pi do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.6. Pod em pod podbudow zasadnicz

Pod em pod podbudow zasadnicz jest podbudowa pomocnicza. Rodzaj podbudowy pomocniczej powinien by zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej. Wszystkie niezb dne cechy geometryczne podbudowy pomocniczej powinny umo liwi uenie na niej podbudowy zasadniczej.

Je li podbudowa pomocnicza wykonana jest z mieszanki kruszywa niezwi zanego to powinna by

wykonana zgodnie z ST D-04.04.02a – Podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanej [4].

### **5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa na warstwie podbudowy zasadniczej**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszarki (wytwórcze mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłą produkcję zgodnie z receptą laboratoryjną.

Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie zaleca się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji kruszywa na drodze.

Przy produkcji mieszanki kruszywa należy prowadzić zakładowe kontrole produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 [20] załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 [20] załącznik B.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa niezwiązana po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przekrytą) skrzynią ładunkową.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstąpienie może zagęszczać układ warstw kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszczanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Rzędzoną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciętkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyle podanych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

### **5.9. Zagęszczanie mieszanki kruszywa**

Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w ST wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę kruszywa niezwiązanej należy zagęszczać walcami gumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami gumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami gumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki pneumatyczne, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach gumionych lub wibracyjnych 20 cm.

### **5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

### **5.11. Impregnacja podbudowy zasadniczej**

Jeżeli nie przewiduje się układania warstwy cieralnej bezpośrednio po zagęszczeniu podbudowy zasadniczej, można, po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru, zaimpregnować podbudowę zasadniczą asfaltem 160/220 w ilości około 1,0 kg/m<sup>2</sup>, albo emulsją kationową z przysypaniem piaskiem gruboziarnistym w ilości około 5 kg/m<sup>2</sup>.

### **5.12. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt

6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, obejmujące wszystkie wartości określone w tabeli 1 niniejszej ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tabela

5.

Tabela 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena jakości	Wg pktu 5.3
3	Wartości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	Wg tabeli 1
4	Uziarnienie mieszanki	2 razy na dziennej działalności roboczej	Wg tabeli 4
5	Wilgotność mieszanki	Jw.	Jw.
6	Zawartość piasku w mieszance	Jw.	Jw.
7	Zawartość nadziarna w mieszance	Jw.	Jw.
8	Wartość mieszanki na mróz, wskaźnik piaskowy	Jw.	Jw.
9	Zawartość wody w mieszance	Jw.	Jw.
10	Wartość CBR po zagęszczeniu mieszanki	10 próbek na 10 000 m <sup>2</sup>	Jw.
11	Inne wartości mieszanki	Wg ustaleń Inspektora Nadzoru	Jw.
12	Cechy rodowiskowe	Wg ustaleń Inspektora Nadzoru	Jw.
13	Roboty wykonawcze	Ocena jakości	Wg pktu 5.12

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy zasadniczej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podaje tabela 6.

Tabela 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne odchyłki
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km	+10 cm, -5 cm (różnice od szerokości projektowej)
2	Równość podłużna	Wg [21]	Wg [21]
3	Równość poprzeczna	Wg [21]	Wg [21]
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km	± 0,5% (dopuszczalna tolerancja od spadków projektowych)
5	Różnice wysokościowe	Wg [21]	Wg [21]
6	Ukształtowanie osi w planie *)	Co 100 m	Przesunięcie od osi projektowanej ± 5 cm
7	Grubość warstwy	w 3 punktach na działalności roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	Różnice od grubości projektowanej ±10%

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach

głównych osi poziomych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PRAC

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót, ew. impregnacja warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inspektora Nadzoru.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                                       |
| 2. | D-01.00.00   | Roboty przygotowawcze                                  |
| 3. | D-02.00.00   | Roboty ziemne  |
| 4. | D-04.04.02a  | Podbudowa pomocnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanej |

### 10.2. Normy

- |     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania   |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości   |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 1097-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)   |
| 10. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  |
| 11. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz. 6:   |

- 
- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 12. | PN-EN 1367-1   | Oznaczanie g sto ci ziarn i nasi kliwo ci<br>Badania w-6 ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na dzia-6nie czynników atmosferycznych ó Cz 1: Oznaczanie mrozoodporno ci                         |
| 13. | PN-EN 1367-3   | Badania w-6 ciwo ci cieplnych i odporno ci kruszyw na dzia-6nie czynników atmosferycznych ó Cz 3: Badanie bazaltowej zgorzeli s-6necznej metod gotowania  |
| 14. | PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych w-6 ciwo ci kruszyw ó Analiza chemiczna   |
| 15. | PN-EN 1744-3   | Badania chemicznych w-6 ciwo ci kruszyw ó Cz 3: Przygotowanie wyci gów przez wymywanie kruszyw  |
| 16. | PN-EN 13242    | Kruszywa do niezwi zanych i zwi zanych hydraulicznie materia-6w stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym   |
| 17. | PN-EN 13285    | Mieszanki niezwi zane ó Wymagania   |
| 18. | PN-EN 13286-2  | Mieszanki niezwi zane i zwi zane spoiwem hydraulicznym ó Cz 2: Metody okre lania g sto ci i zawarto ci wody ó Zag szczenie metod Proctora   |
| 19. | PN-EN 13286-47 | Mieszanki niezwi zane i zwi zane spoiwem hydraulicznym ó Cz 47: Metody bada dla okre lenia no no ci, kalifornijski wska nik no no ci CBR, natychmiastowy wska nik no no ci i p cznienia liniowego |

### 10.3. Inne dokumenty

20. Mieszanki niezwi zane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarz dzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
21. Rozporz dzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
22. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i pó-6ztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych ó Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
23. WT PKSM (Wytyczne Techniczne PZDW w Bia-6ymstoku ó 2013).

## D - 04.06.01b PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676ö.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszonych dróg i ulic o ruchu ciłkim oraz podbudów pod nawierzchnię parkingów, placów postojowych, zatok autobusowych, itp.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążenia od ruchu na podłogę.

**1.4.2.** Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osignięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B 15 (lub wytyczono wyżej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążenia od ruchu na podłogę.

**1.4.3.** Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B 15 przy  $R_b^G = 15$  MPa), określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ ).

**1.4.4.** Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**1.4.5.** Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

**1.4.6.** Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

**1.4.7.** Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub innych syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**1.4.8.** Masa zalewowa na zimno - mieszanina innych syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniacze, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

**1.4.9.** Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczeliny w celu jej uszczelnienia.

**1.4.10.** Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca grunty niespoiste, określona wg wzoru  $U = d_{60} : d_{10}$ , gdzie  $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu,  $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania robót

**2.2.1.** Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

##### 2.2.2. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [8] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

##### 2.2.3. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z ułamka wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby

mieszanka ta wykazywać maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

#### 2.2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-S-96014:1997 [10].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągów wodopitnych.

#### 2.2.5. Domieszki do betonu

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999 [9].

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

#### 2.2.6. Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

#### 2.2.7. Stal zbrojeniowa

W przypadku przewidywania zbrojenia płyt betonowych, stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

#### 2.2.8. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji wieńców podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstw piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstw włókna o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

#### 2.2.9. Beton

Zawartość cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie B 15. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie betonu o klasie wyższej.

Nasiłkość betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014:1997 [10], nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewodów zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z



warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku braku wystarczających danych można na korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują :

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

#### **5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inspektora nadzoru:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzenia itd..

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych

#### **5.3.2. Przygotowanie podłoża**

Grunty na podłożu powinny być jednorodne i zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Koryto pod podbudowę należy wykonać według ustaleń dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami ST D-04.01.01 [4].

Ewentualne wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom ST D-02.00.00 [3].

Rzeczne podłoża nie powinny mieć, w stosunku do rzek projektowanych, odchyleń większych niż  $\pm 2$  cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić (wg PN-S-96014:1997 [10]):

- a) w górnej warstwie do głębokości 20 cm - co najmniej 103% zagęszczenia uzyskanego w laboratorium metod I lub II,
- b) w warstwie niżej do głębokości 50 cm - co najmniej 100% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej,
- c) w nasypach wyższych niż 50 cm: w warstwie dolnej poniżej 50 cm - co najmniej 95% zagęszczenia uzyskanego jak wyżej.

W przypadku występowania w podłożu gruntów piaszczystych równouziarnionych (o wskaźniku różnorodności ziarnistości nie większym niż 5) należy je doziarnić albo ulepszyć cementem lub aktywnymi popiołami lotnymi.

W przypadku dróg o natężeniu powyżej 335 osi obliczeniowych (100 kN) na dobę na pas obliczeniowy, zaleca się wzmocnić górny warstw podłoża o grubości od 10 cm do 20 cm kilkuprocentowym dodatkiem cementu, niezależnie od rodzaju gruntu i konstrukcji nawierzchni.

W przypadku gruntów dobrze uziarnionych (o wskaźniku różnorodności ziarnistości większym niż 5), oraz wskaźniku piaszkowym większym niż 35 i niskiego poziomu wód gruntowych nie stwarzających niebezpieczeństwa nadmiernego nawilgocenia gruntu bezpośrednio pod nawierzchnią, dopuszcza się układanie warstwy betonu na gruncie miejscowym po uprzednim ułożeniu na nim warstwy poлизowej o grubości od 2 cm do 3 cm z bitumowanego piasku lub wiru, albo po ułożeniu papy lub folii.

### **5.4. Układanie mieszanki betonowej**

#### **5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej**

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 [10] oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zarozy w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

#### **5.4.2. Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowanie nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### 5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

### 5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się również wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inspektora nadzoru.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby specjalnie równocześnie nie rol deskowa i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniać uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdemontować prowadnicę można nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania przy temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania lizgowego (przesuwne), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką mechaniczną, która przesuwa się formując podbudowę, ograniczając ją z boku deskowaniem lizgowym, bez stosowania prowadnic.

### 5.4.5. Zbrojenie

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje zbrojenie w przypadkach spodziewanych nierównomiernych osiadań podłoża (np. na nasypach przy mostach, wiaduktach, nad przepustami lub wykopami kanalizacyjnymi), to rozmieszczenie, rodzaj, rednice i rodzaje stali powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i punktu 2.2.7 niniejszej specyfikacji.

### 5.4.6. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i poślisk, a duże ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

### 5.4.7. Szczeliny

Szczeliny powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, dzieląc podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to stosunek długości płyty do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe prawdziwe i pozorne. Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wypełnienie spoin zalewami na gorąco lub masami na zimno, to sposób wykonania wypełnienia powinien odpowiadać ustaleniom ST-D-05.03.04a [7], a w przypadku stosowania wkładek uszczelniających - ustaleniom producentów lub aprobat technicznych.

Szczeliny skurczowe prawdziwe należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwa dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości  $1/3 \div 1/4$  grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.).

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nałożeniu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalew.

### 5.5. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy wiać beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwę piasku lub grubej włókny należy utrzymywać w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura

powietrza jest powyżej 25°C pielęgnować należy przed i do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora nadzoru.

### 5.6. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezabudowę usuniętej w czasie robót roślinności, tj. zatarawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następniej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodnie z, deklaracje zgodnie z, ew. badania materiałowe wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania wódców materiałowych przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać, podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	2	3	4
1	Badania kwalifikacyjne: sprawdzenie materiałowe, ustalenie składu mieszanki	raz na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej zmianie materiału	wg pktu 2 i 5
2	Badania w czasie robót		
	– rzędne podłoża i gruntowego	na 0,1 długości odbieranego odcinka	wg 5.3.2
	– zagęszczenie podłoża i gruntowego	w 3 przekrojach na każdej drodze roboczej	wg 5.3.2
	– konsystencja mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany roboczej	wg 2.2.9
	– wytrzymałość betonu na ściskanie	raz dziennie	wg 2.2.9
	– zgodność ułożenia zbrojenia	1/5 liczby punktów	wg dokumentacji projektowej
3	Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy		
	– grubość podbudowy	raz na każdej drodze 2000 m długości odbieranego odcinka	odchyłka grubości $\pm 1$ cm,
	– nasiąkliwość betonu w podbudowie		nasiąkliwość wg PN-S-96014:1997 [10] i pktu 2.2.9
	– mrozoodporność betonu w podbudowie	na próbkach badanej nasiąkliwości	wg PN-S-96014:1997 [10]
	– szerokość podbudowy	10 razy na 1 km	odchyłka szerokości $\pm 5$ cm
	– równość w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km i w	przewidywany

	punktach głównych czeków poziomych	czekała powierzchni Ø 12 mm
– spadki poprzeczne	jw.	odchylenia ± 0,5% spadków zaprojektowanych
– rz dno wysoko ciowe podbudowy	na 0,1 długości odbieranego odcinka podbudowy	odchylenie ± 10 mm od rz dnych zaprojektowanych
– równo podbudowy w profilu podczeknym (badania planografem lub czekała 4-metrow )	w dziesięciu miejscach na czekała de 1000 m długości odcinka	nierówno ci Ø 12 mm
– wytrzymałość betonu w podbudowie (metod nieniszczących lub na próbkach wyciętych)	w trzech losowo wybranych miejscach na czekała dym kilometrze	wg PN-S-96014 :1997 [10]
– ukształtowanie osi w planie	co 25 m i punktach głównych czekała dla autostrad i dróg eks- presowych i co 100 m dla pozostałych dróg	odchylenie od osi zaprojektowanej Ø 3 cm dla auto- strad i dróg eks- presowych i 5 cm dla pozostałych dróg
– rozmieszczenie i wytyczenie szczelin	w dwóch miejscach losowo wybranych na czekała de 2000 m długości odcinka	ogół dziny zgodnie ci z dokumentacją projektów

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 8.

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacją projektow , SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dać wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- przygotowanie podczekała,
- ew. wykonanie warstwy odszczajcej.

Odbiór tych robót powinien by zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA P/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy pczekno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy pczekno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podczekała,
- dostarczenie materiałow i sprzętu,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymaga specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

---

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- |               |                       |   |
|---------------|-----------------------|---|
| 1.            | D-M-00.00.00          | Wymagania ogólne  |
| 2.            | D-01.00.00            | Roboty przygotowawcze                                   |
| 3.            | D-02.00.00            | Roboty ziemne   |
| 4.            | D-04.01.01            | Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża     |
| <del>5.</del> | <del>D-04.02.01</del> | <del>Warstwy odsieczające i odcinające</del>            |
| 6.            | D-05.03.04            | Nawierzchnia betonowa                                   |
| 7.            | D-05.03.04a           | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |

### 10.2. Polskie normy

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 8.  | PN-EN 197-1: 2002 | Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                  |
| 9.  | PN-EN 934-2: 1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania                            |
| 10. | PN-S-96014:1997   | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchni ulepszoną. Wymagania i badania |

### 10.3. Inne dokumenty

11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych.  
GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

## D 04.07.01a POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P o grubości 12,0 cm, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P wg WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2] dla kategorii ruchu KR 5.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia o konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłożu.

**1.4.2.** Podbudowa o główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa o mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej o określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

**1.4.5.** Beton asfaltowy o mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu cięszym lub niecięszym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie o skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu o obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg ś Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i podatnych GDDP-IBDiM.

**1.4.8.** Wymiar kruszywa o wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube o kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \geq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne o kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego wiązka nie pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył o kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz o kruszywo, którego wiązka nie przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany o kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany o wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa o emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

#### 1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACP	o	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	o	polimeroasfalt,
D	o	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	o	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	o	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	o	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	o	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	o	(International Roughness Index) miernik międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	o	miejsce obsługi podróży.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów należy przyjąć zgodnie z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

## 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie podbudowy należy zastosować asfalt wielorodzajowy 35/50. Nie dopuszcza się stosowania w warstwie podbudowy asfaltu drogowego 35/50. Asfalt powinien spełniać wymagania tabeli 1. Rozliczenie jakości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN+EN ISO 4259.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu wielorodzajowego 35/50.

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				Wielorodzajowy 35/50
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35-50
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	57
3	Temperatura zmękliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-15
4	Temperatura zapalenia, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	250
5	Indeks penetracji, pen/PiK	-	PN-EN 12591	0,3 do 2,0
6	Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż	Pa s	ASTM D 4402 PN-EN 12596	1500
7	Rozpuszczalność, nie mniej niż	%	PN-EN 12592	99,0
8	Gęstość w 25 °C	g/cm <sup>3</sup>	PN-EN ISO 3838 lub PN-EN 15326	deklarowana
Właściwości po starzeniu				
9	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
10	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	10
11	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	60

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013), obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłogi składowiska muszą być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenie do aeracji.

## 2.4. Rodzad adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować rodzaj adhezyjny. Decyzja o zastosowaniu rodzaju adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badań wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

rodzad adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie rodzaju adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączzeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złącz podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub jej ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,  
b) emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić :

- o nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- o nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 – metoda na gorąco. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.6. Materiały do zleczenia warstw konstrukcji**

Do zleczenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsje asfaltowe mogą być składowane w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. SPRZĘT**

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

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

Szczególne wymagania dotyczące sprzętu winny być zgodne z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku – 2013) [2]

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- o wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- o układarka gładziowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- o skraplarka,
- o walce stalowe gładkie,
- o walce ogumione
- o szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- o samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- o sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Szczególne wymagania dotyczące transportu winny być zgodne z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku – 2013) [2]

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiającej po redukcji ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozdunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będzie korodować pod wpływem emulsji i nie będzie powodować jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i grozić wybuch przy emulsjach o pH < 4).

Mieszanek mineralno-asfaltowych należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni mogą być używane tylko rodki antyadhezyjne



niewpływajce szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót winny być zgodne z WT AC 22 P (Wytoczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC22P).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 2.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego nieczłamanego i człamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa człamanego do nieczłamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy podbudowy podane są w tablicy 3.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR5

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC22P	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	52	78
8	42	68
5,6	32	60
4	24	55
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min</sub> 4,0	

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana jest mieszanka mineralna ma inną gęstość (d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 3. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy wiacej, dla ruchu KR5

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderze , temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 6,0
Zawartość wolnych przestrzeni wypełnionych asfaltem	Ubijanie 2x75 uderze , temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	VFB <sub>deklarowane</sub>
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	Ubijanie 2x75 uderze , temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	VMA <sub>deklarowane</sub>
Odporność na	Wąchanie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22,	WTS <sub>AIR</sub> 0,15

deformacje trwałe		metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość 60 mm	<b>PRD<sub>AIR</sub></b> deklar
Odporność na działanie wody	Ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>a)</sup>	<b>ITSR<sub>70</sub></b>
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	-	PN-EN 13108-20	<b>≥98</b>
Wolna przestrzeń w warstwie, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	<b>V<sub>min</sub>4,0 V<sub>max</sub>8,0</b>
UWAGA: gęstość nominalną oznacza zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie. <sup>a)</sup> Procedura badawcza zgodna z załącznikiem 2 do WT BT PZDW w Białymstoku			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszczta asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna mieścić się w granicach od 170°C do 180°C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach od 160°C do 175°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwięzanego lub zwięzanego) pod warstwą podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- o ustabilizowane i nośne,
- o czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- o wyprofilowane, równe i bez kolein,
- o suche

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwą podbudowy, nie powinny przekraczać 12 mm.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzeczne wysokości podłoża oraz urządzenia usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu ubytki z materiału o mniejszej sztywności (np. ubytki z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia

w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recepturą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z recepturą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badania należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobku, z uwagi na możliwość segregacji kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badania należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## **5.6. Odcinek próbny**

Odcinek próbny należy wykonać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tym samym rodzajem mieszanki betonowej lub asfaltowej (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

## **5.7. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia międzywarstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia międzywarstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody międzywarstwami.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiałki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łopatką w miejscach trudno dostępnych (np. ciekich ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

## **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża i podłoża warstw nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale od 145°C do 165°C.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż 0°C. Temperatura otoczenia w czasie robót powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszaniny i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy warstwowe powinny być równomiernie zagęszczane ciłkami walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gumowe z możliwością wibracji, oscylacji lub walców gumowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-ND-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 6. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jakości robót winny być zgodne z WT-AC 22 P (Wytłumaczenia Techniczne PZDW w Biadymostku 6 2013) [2]

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiału przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dziel się na:

- ó badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- ó badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy ó Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jako materiał budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbyt dużą starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- ó pomiar temperatury powietrza,
- ó pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ó ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ó wykaz ilości materiału lub grubości wykonanej warstwy,
- ó pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- ó pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- ó pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ó ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ó ocena wizualna jakości wykonania pościeleń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiał budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porządku powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni ówci drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton i w przypadkach wątpliwych
2	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PiK (W przypadku rozbieżności należy postąpić zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259)	1 raz na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw ó zgodnie z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Bielsztoku ó 2013) - tabela 1.1 [2]	Zatwierdzenie ródo przed pierwszym uyciem i co najmniej 1 raz w roku
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	wg tablicy 2

8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	wg tablicy 3
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy	1 raz na 500 m ukończonej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1 raz na dzień roboczy

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwość ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonuje badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni mogą odbiegać od projektu o nie więcej niż  $\pm 10\%$ .

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 3. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie wartości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w tablicy 3.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km oraz w punktach głównych osi poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.2.5. Równość podłoża i poprzeczna

Pomiary równości podłoża należy wykonywać w kierunku osi ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłoża warstwy ciernistej nawierzchni drogi klasy G i dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru umiarkowanego obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłoża powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłoża o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 25 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłoża jest określona przez wartości wskaźnika, których nie może przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartość wskaźnika, wyrażone w mm/m określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec równości podłoża

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m				
Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
w cięgu jezdni	pasy ruchu zasadnicze,	Ö2,9	Ö4,5	Ö7,0

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość

poprzeczna jest określona przez wartości odchylenia, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między pomiarami, a mierzona powierzchnia w danym profilu.

Równości poprzecznej warstwy należy badać co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wartości odchylenia, wyrażone w milimetrach, określa tabela 6.

Tabela 6. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm

Droga	Element nawierzchni	100%
w cięgu jezdni	pasy ruchu zasadnicze,	±0,0

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km (co 100 m) w całości jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzeczne wysokości, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, na osi podanej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Wzajemność podłużna i poprzeczna, sprawdzona wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Badanie spoin podłużnych i poprzecznych, połączonych oraz krawędzi i obramowa, winno się odbywać na całej długości.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękania, deformacji, pęknięć i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 7.

Szczególne wymagania dotyczące obmiaru robót winny być zgodne z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 8.

Szczególne wymagania dotyczące odbioru robót winny być zgodne z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 9.

Szczególne wymagania dotyczące podstawy płatności winny być zgodne z WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urzędów obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

---

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.3. Wymagania techniczne**

2. WT AC 22 P (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013)

---

**D-05.00.00.    NAWIERZCHNIE**

**D - 05.03.01            NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

**D ó 05.03.05b        NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.  
WARSTWA WI        CA**

**D ó 05.03.05a        NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.  
WARSTWA   CIERALNA**

**D ó 05.03.23        NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

**D - 05.03.04        NAWIERZCHNIA BETONOWA**





## D - 05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej nieregularnej, regularnej i rzędowej.

Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej mogą być wykonywane:

- na odcinkach dróg o dużych pochyleniach,
- na placach, miejscach postojowych, zjazdach i wjazdach do bram.

Nawierzchnie z kostki kamiennej regularnej i rzędowej mogą być stosowane na ulicach i placach o charakterze reprezentacyjnym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**1.4.2.** Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa cierzalna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Kamienna kostka drogowa

##### 2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularna,
- rzędowa,
- nieregularna.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalnej i czworokątnej.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od rodzaju wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowa - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

##### 2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przerobione. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ciskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	cieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (związki),	12	8	PN-B-04115

	liczba uderze , nie mniej ni			[5]
4	Nasi kliwo wod , w %, nie wi cej ni	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporno na zamra anie	nie bada si	cakowita	PN-B-04102 [2]

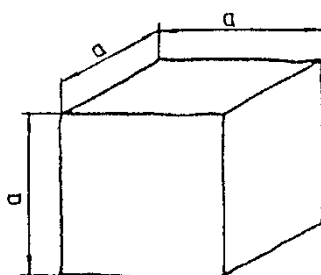
### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześciąca.

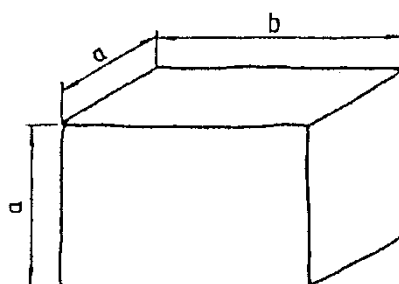
Kostka regularna ceglankowa powinna mieć kształt prostokąta.

Kształt kostki regularnej normalnej i ceglankowej przedstawia rysunek 1.

A - normalna



B - ceglankowa



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i ceglankowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i ceglankowej przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i ceglankowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoł), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówność powierzchni górnej (czoł), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	nie dopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenia długości nie większej niż połowę wymiaru wysokości kostki (a), natomiast ich liczba nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż połowę wymiaru wysokości kostki (a), natomiast ich liczba nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

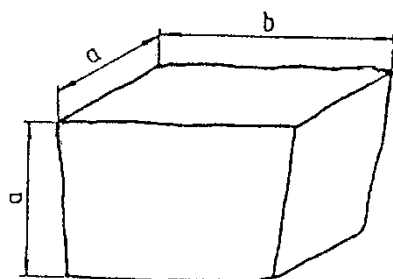
Uszkodzenia którejkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoł) kostki gatunku 2 i 3 nie dopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostokąta o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Całobryła kostka powinna mieć się w prostokącie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki regularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej przedstawia tablica 3.

Uszkodzenia krawędzi i narożniki kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

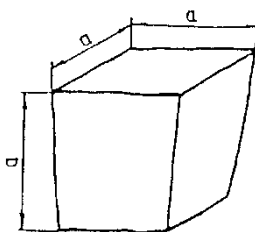
Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub narożnika nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki regularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czołowej), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówność powierzchni górnej (czołowej), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

#### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostokąta. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenia krawędzi powierzchni górnej (czołowej) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego narożnika powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	± 1,0	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoł), w cm, nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówność powierzchni górnej (czoł), w cm, nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoł), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

### 2.3. Krawniki

Krawniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych (na drogach zamieszkałych), powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-66/6775-01 [15].

Wykonanie krawników kamiennych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.02a §Ustawienie krawników kamiennych.

### 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełniania spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

### 2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszaninę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłu w kruszywie na podsypkę cementowo-wirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę wirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

### 2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda śródmiany.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmniejszenia, zapachu, barwy.

### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [14] lub aprobaty technicznej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępuje do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,

- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostki regularne i rzędowe należy układać na podłożu obok siebie tak, aby wypełnić całą powierzchnię środka transportowego. Na każdej warstwie należy bezpořrednio ułożyć następną warstwę.

Kostki nieregularne przewozi się lub noży usypać. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostki regularne i rzędowe należy ustawiać w stosy. Kostki nieregularne można składować w pryzmach.

Wysokość stosu lub pryzmu nie powinna przekraczać 1 m.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

Podbudowa powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w ST: D604.04.02b Podbudowa zasadnicza z mieszanki kruszywa niezwiązanej.

### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inspektora nadzoru.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D-08.01.02a §Ustawienie krawężników kamiennych.

### **5.4. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-wirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-wirowa,
- podsypka wirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inspektora nadzoru.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej OST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-wirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa. Podsypka bitumiczno-wirowa powinna być wykonana ze świru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026 [12], zmieszanego z emulsją asfaltową szybko rozpadową w ilości od 10 do 12% cięru kruszywa, specjalnie wymagania określone w WT.EmA-94 [19].

### **5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

#### **5.5.1. Układanie kostki nieregularnej**

Kostki można układać w różne desenie:

- desę rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desę rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45° do osi drogi,
- desę w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnych stronach na każdej połowie jezdni,
- desę łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desę nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka ułożona do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skały. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłożony z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

#### 5.5.2. Układanie kostki regularnej

Kostka regularna może być ułożona:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem 45° do osi drogi,
- w jodełkę.

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki o wysokości od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych. Czynnikiem dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostki są ułożone w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub w jodełkę.

#### 5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ciekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz po rodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni po większej szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-wirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdni należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

#### 5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostki na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-wirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostki należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o dużym przewodnictwie cieplnym. Wieczorem wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-wirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

#### 5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

- a) Kostki na podsypce wirowej lub piaskowej przy wypełnianiu spoin wirami lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i wiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężej około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do rodku jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polaniem wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować walcowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, następnie od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

- b) Kostki na podsypce wirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

c) Kostki na podsypce wirowej przy wypełnianiu spoin mas zalewowych należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które podczas ubijania powinny być wymienione na nowe. Ostatni raz do kostek należy zwrócić uwagę podczas roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

#### 5.5.6. Wypełnianie spoin

Zapraw cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki kamiennej typu układanej na podsypce cementowo-wirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-wirowej, wirowej lub piaskowej. Wypełnianie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce wirowej lub piaskowej.

Wypełnianie spoin zapraw cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełniania spoin zapraw cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnianie spoin mas zalewowych powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.7,
- spoiny przed zalaniem mas zalewowych powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobre przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnić całkowicie spoiny.

#### 5.6. Piel gnacja nawierzchni

Sposób piel gnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełniania spoin i od rodzaju podsypki.

Piel gnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można ją oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności piel gnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach piel gnacji nawierzchni można uznać za ukończoną.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchylek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami



normy, badanie polega na sprawdzeniu odbiorcy.

W badaniu zwykłym parti kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzianów równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, cała parti należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, parti kostki poddane sprawdzeniu cech podanych w tabelicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, cała parti należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### 6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powłoki spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie powłoki kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oglądnięcie nawierzchni i określenie, czy powłoka odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubitie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na głębokość około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawy, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1. Równość

Nierówność podłoża nawierzchni należy mierzyć 4-metrowym niwelatorem lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówność podłoża nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne

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

#### 6.4.3. Różnice wysokościowe

Różnice pomiędzy różnicami wykonanej nawierzchni i różnicami projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi

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

#### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### 6.4.7. Ciężar stotliwo oraz zakres badań i pomiarów

Ciężar stotliwo oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tabelicy 5.

Tabela 5. Ciężar stotliwo i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna ciężar stotliwo badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Różnice wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach

		niwelety
4	Szeroko nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubo podsypki	10 razy na 1 km

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 8.

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wedig pkt 6 daö wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikaj cych i ulegaj cych zakryciu

Roboty zwi zane z wykonaniem podsypki nale do robót ulegaj cych zakryciu. Zasady ich odbioru s okre lone w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 8.2.

## 9. PODSTAWA P/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p-atno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p-atno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiaów,
- wykonanie podsypki,
- uenie i ubicie kostki,
- wypeienie spoin,
- piel gnacj nawierzchni,
- przeprowadzenie bada i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04101 Materiał kamienne. Oznaczanie nasi kliwo ci wod
2. PN-B-04102 Materiał kamienne. Oznaczanie mrozoodporno ci metod bezpo redni
3. PN-B-04110 Materiał kamienne. Oznaczanie wytrzymał ci na ciskanie
4. PN-B-04111 Materiał kamienne. Oznaczanie cieralno ci na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiał kamienne. Oznaczanie wytrzymał ci kamienia na uderzenie (zwi zł ci)
6. PN-B-06251 Roboty betonowe i elbetowe. Wymagania techniczne
7. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
8. PN-B-11100 Materiał kamienne. Kostka drogowa
9. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego u ytku. Skład, wymagania i ocena zgodnie ci
10. PN-B-32250 Materiał budowlane. Woda do betonów i zapraw
11. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
12. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
13. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
14. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
15. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Kraw niki uliczne, mostowe i drogowe
16. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
17. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Kraw niki i obrze a

- 
18. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i ~~at~~ .

**10.2. Inne dokumenty**

19. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiertej z betonu asfaltowego AC 16 W o grubości 8,0 cm, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiertej z betonu asfaltowego AC 16 W wg WT AC 16 W (Wytęczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2] dla kategorii ruchu KR 5.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłożu.

**1.4.2.** Warstwa wiertej – warstwa nawierzchni między warstwami podbudowy.

**1.4.3.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

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

**1.4.5.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

**1.4.6.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu cięszym lub niecięszym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.7.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.8.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg ś Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półciężnych GDDP-IBDiM [68].

**1.4.9.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.10.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \geq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.11.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego wiążąca część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12.** Pył kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13.** Wypełniacz – kruszywo, którego wiążąca część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.14.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

**1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe**

ACW	- beton asfaltowy do warstwy wiertej i wyrównawczej
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	- właściwość nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	- miejsce obsługi podróży.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

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

Szczególne wymagania dotyczące materiałów należy przyjąć zgodnie z WT AC 16 W (Wytęczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

## 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie wi cej nale y zastosowa asfalt wielorodzajowy 35/50. Nie dopuszcza si stosowania w warstwie wi cej asfaltu drogowego 35/50. Asfalt powinien speia wymagania tabeli 1. Rozliczenie jako ci dostarczanych lepiszczy powinno odbywa si z uwzgl dnieniem zapisów normy PN+EN ISO 4259.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu wielorodzajowego 35/50.

Lp.	Wciwo ci		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				Wielorodzajowy 35/50
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35-50
2	Temperatura mi knienia, nie mniej ni	°C	PN-EN 1427 [22]	57
3	Temperatura emliwo ci, nie wi cej ni	°C	PN-EN 12593 [29]	-15
4	Temperatura zaponu, nie mniej ni	°C	PN-EN 22592 [62]	250
5	Indeks penetracji, pen/PiK	-	PN-EN 12591	0,3 do 2,0
6	Lepko dynamiczna w 60 °C, nie mniej ni	Pa s	ASTM D 4402 PN-EN 12596	1500
7	Rozpuszczalno , nie mniej ni	%	PN-EN 12592	99,0
8	G sto w 25 °C	g/cm <sup>3</sup>	PN-EN ISO 3838 lub PN-EN 15326	deklarowana
Wciwo ci po starzeniu				
9	Zmiana masy po starzeniu, nie wi cej ni	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
10	Wzrost temp. mi knienia po starzeniu, nie wi cej ni	°C	PN-EN 1427 [22]	10
11	Pozostaa penetracja po starzeniu, nie mniej ni	%	PN-EN 1426 [21]	60

Skadowanie asfaltu drogowego powinno si odbywa w zbiornikach, wykluczaj cych zanieczyszczenie asfaltu i wyposa onych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien by izolowany termicznie, posiada automatyczny system grzewczy z tolerancj  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz ukad cyrkulacji asfaltu.

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy wi cej z betonu asfaltowego nale y stosowa kruszywo wedug WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Biaymstoku ó 2013), obejmuj ce kruszywo grube , kruszywo drobne i wypeiacz.

Skadowanie kruszywa powinno si odbywa w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Pod e skadowiska musi by równe, utwardzone i odwodnione. Skadowanie wypeiacza powinno si odbywa w silosach wyposa onych w urz dzenia do aeracji.

## 2.4. rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantuj cego odpowiedni przyczepno (adhezj ) lepiszcza do kruszywa i odporno mieszanki mineralno-asfaltowej na dzianie wody, nale y dobra i zastosowa rodek adhezyjny. Decyzj o zastosowaniu rodka adhezyjnego podejmuje si po przeprowadzeniu przez Wykonawc bada laboratoryjnych przyczepno ci asfaltu do kruszywa. Ocen przyczepno ci nale y okre li na podstawie bada wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepno lepiszcza do kruszywa powinna wynosi co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

rodek adhezyjny powinien odpowiada wymaganiom okrelonym przez producenta.

Skadowanie rodka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach okre lonych przez producenta.

## 2.5. Materiao do uszczelnienia poocz i kraw dzi

Do uszczelnienia poocz technologicznych (tj. zeczy pod e nych i poprzecznych z tego samego materiau wykonywanego w ró nym czasie oraz spoin stanowi cych pooczienia ró nych materiaów lub pooczienie warstwy asfaltowej z urz dzeniami obcymi w nawierzchni lub j ograniczaj cymi, nale y stosowa :

- a) materiały termoplastyczne, jak te masy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,  
b) emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić :

- o nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- o nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 metodą na gorąco. Dopuszczalne są inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.6. Materiały do zleczenia warstw konstrukcji**

Do zleczenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą cierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsje asfaltowe mogą być składowane w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. SPRZĘT**

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

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

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

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

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- o wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- o układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- o skraplarka,
- o walce stalowe gumowe,
- o walce ogumione
- o szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- o samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- o sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające po redukcję ogrzewanie oraz w zawory spusławne.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozdunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będzie korodować pod wpływem emulsji i nie będzie powodować jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i grozić wybuch przy emulsjach o pH < 4).

Mieszanek mineralno-asfaltowych należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni mogą być używane tylko rodki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytoczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 2.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niefrakcyjnego i frakcyjnego, to należy przyjąć proporcję kruszywa frakcyjnego do niefrakcyjnego co najmniej 50/50.

Wymagane wartości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy wiążącej podane są w tablicy 3.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR5

Wartość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
5,6	43	70
4	35	62
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4	10
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min4,4</sub>	

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 3. Wymagane wartości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy wiążącej, dla ruchu KR5

Wartość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	Ubijanie uderze 2x75, temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 6,0
Zawartość wolnych przestrzeni wypełnionych asfaltem	Ubijanie uderze 2x75, temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	VFB <sub>deklarowane</sub>
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	Ubijanie uderze 2x75, temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	VMA <sub>deklarowane</sub>
Odporność na deformacje trwałe	Ważenie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w	WTS <sub>AIR</sub> 0,15 PRD <sub>AIR</sub> deklar

		powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość płyty 60 mm	
Oporność na działanie wody	Ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>a)</sup>	<i>ITSR<sub>80</sub></i>
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	×98
Wolna przestrzeń w warstwie, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	<i>V<sub>min</sub>4,0</i> <i>V<sub>max</sub>8,0</i>
UWAGA: g <sub>sto</sub> mma należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie. <sup>a)</sup> Procedura badawcza zgodna z załącznikiem 2 do WT BT PZDW w Białymstoku			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna mieścić się w granicach od 170°C do 180°C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach od 160°C do 175°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa cierzalna) pod warstwami ci lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- o ustabilizowane i nośne,
- o czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- o wyprofilowane, równe i bez kolein,
- o suche.

Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Różne wysokości podłoża oraz urządzenia usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówność podłoża (w tym powierzchni istniejącej warstwy cierzalnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu ubytki z materiału o mniejszej sztywności (np. ubytki z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spęknięć zmieniowych lub spękań



poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwpływowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodnie z receptą wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badania należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokonano pracy otaczarki oraz prawidłowość składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwość segregacji kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadunkowo na samochód. Próbkę do badania należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.6. Odcinek próbny**

Odcinek próbny należy wykonać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tym samym mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

### **5.7. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoga powinna być skropiona lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skrapianie podłogi należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiałki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łopatką w miejscach trudno dostępnych (np. ciekich ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłogi należy wytrzeć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoga powinna być skropiona 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania ramp zamontowanych na rozkładarce.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłogi a pod rozkładaniem warstw nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagrzewania powinna mieścić się w przedziale od 145°C do 165°C.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż 0°C. Temperatura otoczenia w czasie robót powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ )

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciłkami walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gumowe z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumowe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 6. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jakości robót winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytoczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 2013) [2]

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiału przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- ó badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- ó badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy ó Inspektora Nadzoru).

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców celem sprawdzenia, czy jako materiał budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiału do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z nieb dłużej niż 12 miesięcy przed zakończeniem kontraktu. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- ó pomiar temperatury powietrza,
- ó pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ó ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ó wykaz ilości materiału lub grubości wykonanej warstwy,
- ó pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- ó pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- ó pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ó ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ó ocena wizualna jakości wykonania pościelenia technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiał budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiału do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porz powiadomiony o ich terminie, jednak nie b dłużej niż przy nich obecny.

Cz sto oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i ukł dania nawierzchni podano w tablicy 4.

Tablica 4. Cz sto oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i ukł dania nawierzchni ó w ci gu drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Cz sto badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton i w przypadkach w tpiowych
2	Uziarnienie wyci dacza	1 raz na 200 ton
3	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mi knienia wg PiK (W przypadku rozbi no ci należy post powa zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259)	1 raz na ka de 300 ton dostawy

4	Badania właściwości kruszywa zgodnie z WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Bielsku Podlaskim 2013) - tabela 1.1 [2]	Zatwierdzenie rodzaju przed pierwszym ułożeniem i co najmniej 1 raz w roku
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura składowników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Kały samochod przy załadunku mieszanki
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	wg tablicy 2
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	wg tablicy 3
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy	1 raz na 500 m ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1 raz na dzień roboczy

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków czciowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek czciowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków czciowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwość ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyści przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiału należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni mogą odbiegać od projektu o nie więcej niż  $\pm 10\%$ .

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 3. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w tablicy 3.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km oraz w punktach głównych osi poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w kierunku drogi ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ciieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umiarkowanego obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 25 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie może przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartość wskaźnika, wyrażone w mm/m określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec równości podłogi

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m				
Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
w cięgu jezdni	pasy ruchu zasadnicze,	0,2	0,3	0,5

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodą 4-m i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyła równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między punktami, a mierzona nawierzchnia w danym profilu.

Równość poprzeczna warstwy należy badać co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wartość odchyła, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.

Tablica 6. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm

Droga	Element nawierzchni	100%
w cięgu jezdni	pasy ruchu zasadnicze,	0,6

#### 6.4.2.6. Pozostała część ciwo ci warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km (co 100 m) krawędzi jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzeczne wysokości, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na zakrętach, na osi podłogi i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na zakrętach, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłogowe i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Badanie spoin podłogowych i poprzecznych, połączonych oraz krawędzi i obramowa, winno się odbywać na całej długości.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spęknięć, deformacji, pęknięć i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 7.

Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 8.

Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PRAC I MATERIAŁY

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy podłogi

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy podłogi podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 9.

Szczegółowe wymagania dotyczące podstawy podłogi winny być zgodne z WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013) [2]

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,

- 
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie ta m asfaltow kraw dzi urz dze obcych i kraw ników,
  - roz~~4~~enie i zag szczenie mieszanki betonu asfaltowego,
  - obci cie kraw dzi i posmarowanie lepiszczem,
  - przeprowadzenie pomiarów i bada wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - odwiezienie sprz tu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejsz ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które s potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie s przekazywane Zamawiaj cemu i s usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które s niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.3. Wymagania techniczne**

2. WT AC 16 W (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku ó 2013)

## **D 05.03.05a NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA CIERALNA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy cieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S o grubości 4,0 cm, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy cieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S wg WT AC 11 S (Wytuczne Techniczne PZDW w Białymstoku z listopada 2013) [2] dla kategorii ruchu KR 5.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążenia od ruchu pojazdów na podłożu.

**1.4.2.** Warstwa cieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

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

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu cięszym lub niecięszym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg ś Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półciężnych GDDP-IBDiM.

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≥ 45 mm oraz d > 2 mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego wiązka cząstek pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył kruszywa z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego wiązka cząstek przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

##### **1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe**

ACS – beton asfaltowy do warstwy cieralnej

PMB – polimeroasfalt,

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa,

NPD – właściwość wytykowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP – miejsce obsługi podróży.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Szczególne wymagania dotyczące materiału należy przyjąć zgodnie z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Bielsztoku 6 listopad 2013) [2]

## 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie cieralnej należy zastosować asfalt wielorodzajowy 35/50. Nie dopuszcza się stosowania w warstwie cieralnej asfaltu drogowego 35/50.

Asfalt powinien spełniać wymagania tabeli 1. Rozliczenie jakości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN+EN ISO 4259.

Tablica 1. Wymagania wobec asfaltu wielorodzajowego 35/50.

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				Wielorodzajowy 35/50
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35-50
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	57
3	Temperatura zmękliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-15
4	Temperatura zapalenia, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	250
5	Indeks penetracji, pen/PiK	-	PN-EN 12591	0,3 do 2,0
6	Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż	Pa s	ASTM D 4402 PN-EN 12596	1500
7	Rozpuszczalność, nie mniej niż	%	PN-EN 12592	99,0
8	Gęstość w 25 °C	g/cm <sup>3</sup>	PN-EN ISO 3838 lub PN-EN 15326	deklarowana
Właściwości po starzeniu				
9	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5
10	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	10
11	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	60

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy cieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Bielsztoku 6 listopad 2013), obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłogi składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.4. Rodzka adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantując odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować rodzaj adhezyjny. Decyzję o zastosowaniu rodzaju adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Oceny przyczepności należy określić na podstawie badań wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

rodzka adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie rodzaju adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. między podłogami i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub

połączenie warstwy asfaltowej z urz dzeniami obcymi w nawierzchni lub j ograniczaj cymi, nale y stosowa :

- c) materiały termoplastyczne, jak ta my asfaltowe, pasty itp. wed ug norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsj asfaltow wed ug PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza wed ug norm lub aprobat technicznych

Grubo materiały termoplastycznego do spoiny powinna wynosi :

- ó nie mniej ni 10 mm przy grubo ci warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- ó nie mniej ni 15 mm przy grubo ci warstwy technologicznej wi kszej ni 2,5 cm.

Sk adowanie materiały termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach okre lonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia kraw dzi nale y stosowa asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] šmetoda na gor coö. Dopuszcza si inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wi ca z warstw cierałn ) nale y stosowa kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami wed ug PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66]punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje si tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gor co.

Emulsj asfaltow mo na sk adowa w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie nale y nalewa emulsji do opakowa i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZ T

### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 šWymagania ogólneö [1] pkt 3.

Szczegówe wymagania dotycz ce sprz tu winny by zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopad 2013) [2]

### 3.2. Sprz t stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zale no ci od potrzeb, powinien wykaza si mo liwo ci korzystania ze sprz tu dostosowanego do przyj tej metody robót, jak:

- ó wytwórnia (otaczarka) o mieszanu cyklicznym lub ci głym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- ó uk adarka g sienicowa, z elektronicznym sterowaniem równo ci uk adanej warstwy,
- ó skrapiarka,
- ó walce stalowe g adkie,
- ó lekka rozsypywarka kruszywa,
- ó szczotki mechaniczne i/lub inne urz dzenia czyszcz ce,
- ó samochody samowy adowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- ó sprz t drobny.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 šWymagania ogólneö [1] pkt 4.

Szczegówe wymagania dotycz ce transportu winny by zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopad 2013) [2]

### 4.2. Transport materiały

Asfalt nale y przewozi w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urz dzenia umo liwiaj ce po rednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu, w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz nale y przewozi w sposób chroni cy go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien by przewo ony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiały w sydkich, umo liwiaj cych rozdunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa mo e by transportowana w zamkni tych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, e nie b d korodować pod wpłwem emulsji i nie b d powodować jej rozpadu. Cysterny powinny by wyposa one w przegrody. Nie nale y u ywa do transportu opakowa z metali lekkich (mo e zachodzi wydzielanie wodoru i gro ba wybuchu przy emulsjach o pH Ö4).

Mieszanek mineralno-asfaltow nale y dowozi na budow pojazdami samowy adowczymi w zale no ci od post pu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna by zabezpieczona przed ostygni ciem i dopłwem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub



ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewnia utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne [1] pkt 5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót winny być zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopada 2013) [2]

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiska podane są w tablicy 2.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego nieczyszczonego i czyszczonego, to należy przyjąć proporcję kruszywa czyszczonego do nieczyszczonego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy cieralnej podane są w tablicy 3.

Tablica 2. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiska do betonu asfaltowego do warstwy cieralnej dla ruchu KR5

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11
Zawartość lepiska, minimum*)	$B_{min5,6}$	

\*) Minimalna zawartość lepiska jest określona przy założonej gstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiska podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tablica 3. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy cieralnej, dla ruchu KR5

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	Ubijanie uderze 2x75, temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	$V_{min}2,0$ $V_{max}4,0$
Zawartość wolnych przestrzeni wypełnionych asfaltem	Ubijanie uderze 2x75, temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	$VFB_{deklarowane}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	Ubijanie uderze 2x75, temperatura zagęszczenia 140 ±5°C	PN-EN 12697-8	$VMA_{deklarowane}$

Odporność na deformacje trwałe	Ważenie P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość 40 mm	<b>WTS<sub>AIR</sub> 0,15</b> <b>PRD<sub>AIR</sub> deklar</b>
Odporność na działanie wody	Ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>a)</sup>	<b>ITSR<sub>80</sub></b>
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	<b>×98</b>
Wolna przestrzeń w warstwie, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	<b>V<sub>min</sub> 2,0</b> <b>V<sub>max</sub> 6,0</b>
UWAGA: g stołm nale y oznacza zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie. <sup>a)</sup> Procedura badawcza zgodna z załącznikiem 2 do WT BT PZDW w Białymstoku			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszank mineralno-asfaltow nale y wytwarza na gor co w otaczarce (zespolu maszyn i urz dze dozowania, podgrzewania i mieszania skł dników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie skł dników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym tak e wst pne, powinno by zautomatyzowane i zgodne z recept robocz , a urz dzenia do dozowania skł dników oraz pomiaru temperatury powinny by okresowo sprawdzane. Kruszywo o ró nym uziarnieniu lub pochodzeniu nale y dodawa odmierzone oddzielnie.

Lepiszcze asfaltowe nale y przechowywa w zbiorniku z po rednim systemem ogrzewania, z ukł dem termostatowania zapewniaj cym utrzymanie danej temperatury z dokł dno ci  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna mie ci si w granicach od 170°C do 180°C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpo rednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mie ci si w granicach od 160°C do 175°C.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno by wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperatur wciw do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna by wy sza o wi cej ni 30°C od najwy szej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sposób i czas mieszania skł dników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewni równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza si dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania mi dzy sob deklarowanych przydatno ci mieszanek (m.in.: typ, rodzaj skł dników, wciw ciw o i obj to ciowe) z zachowaniem braku ró nic w ich wciwo ciach.

### 5.4. Przygotowanie podł a

Podł e (warstwa wyrównawcza, warstwa wi ca lub stara warstwa cieralna) pod warstw cieraln z betonu asfaltowego powinno by na całej powierzchni:

- ó ustabilizowane i no ne,
- ó czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostał ci lu nego kruszywa,
- ó wyprofilowane, równe i bez kolein,
- ó suche.

Wymagana równo podł na jest okre lona w rozporz dzeniu dotycz cym warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne.

Je eli nierówno ci s wi ksze ni dopuszczalne, to nale y wyrówna podł e.

Rz dne wysoko ciowe podł a oraz urz dze usytuowanych w nawierzchni lub j ograniczaj cych powinny by zgodne z dokumentacj projektow . Z podł a powinien by zapewniony odpł w wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podł a nale y usun .

Nierówno ci podł a (w tym powierzchni istniej cej warstwy cieralnej) nale y wyrówna poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podł u łty z materiał o mniejszej sztywno ci (np. łty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) nale y usun , a powstał w ten sposób ubytki wypełni materiał o wciwo ciach zbli onych do materiał podstawowego (np. wypełni betonem asfaltowym).

W celu polepszenia poćcenia mi dzy warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podł a powinna by w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spłaskawienia zmieniowych lub spłaskawień poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwpękającej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recepturą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z recepturą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badania należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwość segregacji kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadunkową na samochód. Próbkę do badania należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.6. Odcinek próbny**

Odcinek próbny należy wykonać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z zastosowaniem mieszanki betonowo-asfaltowej (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

### **5.7. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia międzywarstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia międzywarstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody międzywarstwami.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiałki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łopatką w miejscach trudno dostępnych (np. ciekich ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłuszczyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania ramp zamontowanych na rozkładarce.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaniem warstw nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale od 145°C do 165°C.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż 0°C. Temperatura otoczenia w czasie robót powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy walcowane powinny być równomiernie zagęszczane ciłkami walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gumowe z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumowane.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 6. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jako ci robót winny być zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopada 2013) [2]

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiału wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiału przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- ó badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- ó badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy 6 Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jako materiały budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiały do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- ó pomiar temperatury powietrza,
- ó pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ó ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ó wykaz ilości materiału lub grubości wykonanej warstwy,
- ó pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- ó pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- ó pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ó ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ó ocena wizualna jakości wykonania pościeleń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiały budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiały do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, pościelenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porządku powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni ów cięgu drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton i w przypadkach wstępnych
2	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3	Właściwości asfaltu	1 raz na każde 300 ton dostawy

	- Penetracja w 25°C lub temperatura mi knienia wg PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259)	
4	Badania wyciu ciwo ci kruszyw ó zgodnie z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Bielsku Podlaskim z listopada 2013) - tabela 1.1 [2]	Zatwierdzenie ródó przed pierwszym uyciem i co najmniej 1 raz w roku
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura skłódników	Dozór ci gó
6	Temperatura mieszanki	Ka dy samochód przy zaóduunku mieszanki
7	Zawarto asfaltu i uziarnienie mieszanki	wg tablicy 2
8	Wolna przestrze w próbkach Marshalla	wg tablicy 3
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubo i wska nik zag szczenia warstwy	1 raz na 500 m uó onej warstwy, lecz nie rzadziej ni 1 raz na dzienn dziaó robocz

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, e jeden z wyników bada kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo da przeprowadzenia bada kontrolnych dodatkowych.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decyduj wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków cz ciowych ocenianego odcinka budowy. Je eli odcinek cz ciowy przyporódkowany do bada kontrolnych nie mo e by jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien by mniejszy ni 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzgl dniane s wyniki bada kontrolnych i bada kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków cz ciowych.

Koszty bada kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawc ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitra owe

Badania arbitra owe s powtórzeniem bada kontrolnych, co do których istniej uzasadnione w tópliwó ci ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie wósných bada ).

Badania arbitra owe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezale ne laboratorium, które nie wykonywaó bada kontrolnych.

Koszty bada arbitra owych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzy przemawia wynik badania.

### 6.4. Wó ciwo ci warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyóci

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Wó ciwo ci materiaów nale y ocenia na podstawie bada pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyj tkowo dopuszcza si badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubo warstwy oraz ilo materiaó

Grubo wykonanej warstwy oznaczana wedóg PN-EN 12697-36 [40] oraz ilo wbudowanego materiaó na okrelon powierzchni mog odbiega od projektu o nie wiócej ni  $\pm 10\%$ .

##### 6.4.2.2. Wska nik zag szczenia warstwy

Zag szczenie wykonanej warstwy, wyra one wska nikiem zag szczenia oraz zawarto ci wolnych przestrzeni, nie mo e przekroczy warto ci dopuszczalnych podanych w tablicy 3. Dotyczy to ka dego pojedynczego oznaczenia danej wó ciwo ci.

Okre lenie g sto ci obj to ciowej nale y wykonywa wedóg PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawarto wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawarto wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie mo e wykroczy poza warto ci dopuszczalne kre lone w tablicy 3.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni nale y bada nie rzadziej ni 10 razy na odcinku drogi o dóógo ci 1 km oraz w punktach góówných óków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny by zgodne z dokumentacj projektow , z tolerancj  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.2.5. Równó podó na i poprzeczna

Pomiary równó ci podó nej nale y wykonywa w rodku ka dego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równó ci podó nej warstwy cieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wy szych klas

należy stosować metod pomiaru umożliwiających obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podanej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podanego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 25 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podana jest określona przez wartość wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni.

Wartość wskaźnika, wyrażone w mm/m określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec równości podanej

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m				
Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
w cięgu jezdni	pasy ruchu zasadnicze, ciąg pieszo-rowerowy	0,2	0,0	0,0

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metod 4-m i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyła równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowi 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między powierzchnią nawierzchni w danym profilu.

Równość poprzeczna warstwy należy badać co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

Wartość odchyła, wyrażone w milimetrach, określone w tablicy 6.

Tablica 6. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm

Droga	Element nawierzchni	100%
w cięgu jezdni	pasy ruchu zasadnicze, ciąg pieszo-rowerowy	4,0

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy określonym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 250 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości  $E( )$  i odchylenia standardowego  $D: E( ) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkości 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 7. W wypadku badania krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 7. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
		60 km/h
GP, G	Pasy: ruchu,	× 0,39

#### 6.4.2.7. Pozostała właściwość warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km całej jezdni (co 100 m), nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzeczne wysokości, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, na osi podanej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 20 m na prostych i co 10 m na łukach, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Wzrosty podłogi i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Badanie spoin podłogowych i poprzecznych, poście oraz krawędzi i obramowa, winno się odbywać na całej długości.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spęknięć, deformacji, plam i wykruszeń.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 ŹWymagania ogólne [1] pkt 7. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót winny być zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopada 2013) [2]

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy cieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 ŹWymagania ogólne [1] pkt 8. Szczegółowe wymagania dotyczące odbioru robót winny być zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopada 2013) [2]

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dają wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PRAC I MATERIAŁY**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac i materiałów**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac i materiałów podano w ST D-M-00.00.00 ŹWymagania ogólne [1] pkt 9.

Szczegółowe wymagania dotyczące podstawy prac i materiałów winny być zgodne z WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopada 2013) [2]

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy cieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie tałm asfaltow krawędzi urządzeń obcych i krawędników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Wymagania techniczne**

2. WT AC 11 S (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku 6 listopada 2013)

## **D 6 05.03.23      NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 6766”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

Betonowa kostka brukowa stosowana jest do układania nawierzchni:

- dróg i ulic lokalnego znaczenia,
- parkingów, placów, wjazdów do bram i garaży,
- chodników, placów zabaw, ścieżek ogrodowych i rowerowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

##### **2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

##### **2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsłości nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

##### **2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

- 60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nie przeznaczonych do ruchu samochodowego,
- 80 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

##### **2.2.4. Wytrzymałość na ciskanie**

Wytrzymałość na ciskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najmniejsza wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

##### **2.2.5. Nasiłki**

Nasiłki kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 [2] i wynosić nie więcej niż 5%.

##### **2.2.6. Odporność na działanie mrozu**

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250 [2].

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:



- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

#### 2.2.7. Cieralność

Cieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1] powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

### 2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

#### 2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż 32,5. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

#### 2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3].

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

#### 2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250 [5].

#### 2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastifikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom właściwą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i właściwą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Mając powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeżeli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolitą kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia składające się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służycego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenia na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakujące je w folię i spinające stalowe, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można równie przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o  $W_P \geq 35$  [7].

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchni z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchni powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w ST D-04.01.01 § Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### 5.3. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowa, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużliem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
  - kruszywo naturalne lub sztuczne, stabilizowane mechanicznie,
  - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużliowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

### 5.4. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników i obrzeży zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

### 5.5. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Kostki układają się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostki należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdy w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłonami z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie nie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien badać od producenta wyniki prób mechanicznych badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierało 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej OST.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

– sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

##### **6.4.1. Nierówność podłoża**

Nierówność podłoża nawierzchni mierzone tachimetrem lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

##### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

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

##### **6.4.3. Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędzonymi wykonanej nawierzchni i rzędzonymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

##### **6.4.4. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### **6.4.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### **6.5. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor nadzoru.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dają wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie odwodnienia pod krawężniki.

Zasady ich odbioru określone w D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne.

### **9. PODSTAWA PRAC I MATERIAŁY**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac i materiałów**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac i materiałów podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiału,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wykończenie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **Normy**

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ilościowe na tarczy Boehmego

- 
2. PN-B-06250 Beton zwykły
  3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
  4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
  5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
  6. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
  7. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
  8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tachimetrem.

## D - 05.03.04 NAWIERZCHNIA BETONOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego.

Nawierzchnie betonowe wykonuje się z betonu odpowiadającego klasie od B 30 do B 50, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25].

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej  $2,0 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

**1.4.3.** Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

**1.4.4.** Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**1.4.5.** Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B40 przy  $R_b^G = 40 \text{ MPa}$ ) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_b^G$ ).

**1.4.6.** Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.

**1.4.7.** Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

**1.4.8.** Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

**1.4.9.** Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczając powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

**1.4.10.** Szczelina rozszerzająca - szczelina dzieląca płyty betonowe na części ich grubości i umożliwiającą wydłużenie sił i kurczenie płyt.

**1.4.11.** Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

**1.4.12.** Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

**1.4.13.** Szczelina podłogowa - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi.

**1.4.14.** Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub innych syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**1.4.15.** Masa zalewowa na zimno - mieszanina innych syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniacze, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Cement

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-

1:2002 [5].

Dla dróg o kategorii ruchu od KR4 do KR6 należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R.

Dla dróg o niższej kategorii ruchu nie wprowadza się ograniczeń stosowania cementu.

W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej dwuwarstwowej, do obu warstw należy stosować ten sam rodzaj i klasę cementu.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [43].

Rodzaje cementów do drogowych nawierzchni betonowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Cementy do drogowych nawierzchni betonowych

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania normowe	Wymagania specjalne
Typowa nawierzchnia betonowa	od B 30 do B 50	cement portlandzki CEM I	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R	PN-EN 197-1:2002 [5] oraz aprobaty techniczne IBDiM	Wodoprzepuszczalność wg PN-EN 196-3:1996 [3] $\leq 28,0\%$ , wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1:1996 [1] $\leq 29,0$ MPa, powierzchnia wyciwa wg PN-EN 196-6:1997 [4] $\leq 3500$ cm <sup>2</sup> /g, początek wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3] $\geq 120$ minut
		cement portlandzki ulowy CEM II/A-S CEM II/B-S	32,5 N 32,5 R		
		cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V CEM II/B-V	42,5 N 42,5 R		
		cement hutniczy CEM III/A	32,5 N 42,5 N		
Nawierzchnia betonowa do wcześniejszego obciążenia ruchem	od B 30 do B 50	cement portlandzki CEM I	42,5 N 42,5 R		Wodoprzepuszczalność wg PN-EN 196-3:1996 [3] $\leq 28,0\%$ , wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1:1996 [1] $\leq 29,0$ MPa, powierzchnia wyciwa wg PN-EN 196-6:1997 [4] $\leq 3500$ cm <sup>2</sup> /g, początek wiązania wg PN-EN 196-3:1996 [3] $\geq 120$ minut
Nawierzchnia betonowa w warunkach agresji siarczanej	od B 30 do B 50	cement portlandzki specjalny siarczanoodporny CEM I HSR CEM I MSR	32,5 N 32,5 R 42,5 N 42,5 R	PN-B-19705:1998 [39] oraz aprobaty techniczne IBDiM	
		cement portlandzki popiołowy CEM II/B-V	32,5 N 42,5 N	Aprobata techniczna IBDiM	

	cement hutniczy CEM III/B	32,5 N	Załącznik do PN-B- 19705:1998 [39]
	cement pucolanowy CEM IV/B	42,5 N	oraz aprobatą techniczną IBDiM

### 2.3. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, wirowe, piasek, o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm według norm PN-B-11111:1996 [36], PN-B-11112:1996 [37], PN-B-11113:1996 [38] i spełniające wymagania zawarte w niniejszych OST.

W przypadku wykonywania nawierzchni dwuwarstwowej, do warstwy górnej należy stosować kruszywa łamane i/lub wirowe łamane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 8,0 lub 16,0 mm, zależnie od grubości warstwy. Udział kruszywa łamanego w mieszance o uziarnieniu do 8 mm powinien wynosić co najmniej 50% a w mieszance powyżej 8 mm co najmniej 35%. Do dolnej warstwy można stosować kruszywo z recyklingu pod warunkiem spełnienia parametrów betonu na zarobach próbnych.

Kruszywa łamane powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszywa łamanego

Lp.	Właściwości	B40 i B50	B30 i B35	Badanie według
1	cieralność w badaniu Los Angeles, %, nie więcej niż :	25	35	PN-B-06714-42 [34]
2	Nasiłkowość, %, nie więcej niż : a) kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych – frakcja od 4 mm do 8 mm – frakcja powyżej 8 mm b) kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0	PN-B-06714-18 [30]
3	Mrozoodporność, %, nie więcej niż : a) kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0	PN-B-06714-19 [31]
4	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż :	20	25	PN-B-06714-16 [29]
5	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż :	0,1	0,2	PN-B-06714-12 [26]
6	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-28 [33]
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż :	wzorcowa		PN-B-06714-26 [32]

Piasek wg PN-B-11113:1996 [38] i piasek łamany wg PN-B-11112:1996 [37] powinny spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla piasku i piasku łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badanie według
		piasek	piasek łamany	
1	Wskaźnik piaskowy, większy niż	75	65	BN-64/8931-01 [44]
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż :	0,1	0,1	PN-B-06714-12 [26]
3	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż :	0,2	0,2	PN-B-06714-28 [33]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż :	wzorcowa		PN-B-06714-26 [32]
5	Zawartość ziarn poniżej 0,075 mm, %, nie więcej niż	1,0	1,0	PN-B-06714-15 [28]
6	Zawartość nadziarna powyżej 2 mm, %, nie więcej niż :	15	15	PN-B-06714-15 [28]

wir powinien spełniać wymagania określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla wiru

Lp.	Właściwość	B35	B30	Badanie według
1	ciężar właściwy w bębnie Los Angeles (całkowita), %, nie więcej niż	25	35	PN-B-06714-42 [34]
2	Zawartość ziarn sferycznych, %, nie więcej niż :	7	10	PN-B-06714-43 [35]
3	Nasiłki, %, nie więcej niż :	1,0	2,5	PN-B-06714-18 [30]
4	Mrozoodporność, %, nie więcej niż :	2,5	5,0	PN-B-06714-19 [31]
5	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż :	15	25	PN-B-06714-16 [29]
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż :	0,1	0,2	PN-B-06714-12 [26]
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż :	0,2	1,0	PN-B-06714-28 [33]
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż :	wzorcowa		PN-B-06714-26 [32]

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-B-32250:1988 [40].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 [8] lub aprobaty techniczne.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001 [15].

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm	Zawartość powietrza (% obj.) w mieszance betonowej			
	bez domieszki uplastyczniającej lub uplastyczniającej		z domieszką uplastyczniającą lub uplastyczniającą	
	średnia dzienna	minimalna	średnia dzienna	minimalna
8	5,5	5,0	6,5	6,0
16	4,5	4,0	5,5	5,0
31,5	4,0	3,5	5,0	4,5

## 2.6. Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco.

## 2.7. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókna według PN-P-01715:1985 [41],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

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

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następującą tolerancję dozowania, wyrażoną w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ .
- przewodnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- układarek do rozkładania mieszanki betonowej,



- mechanicznych listw wibracyjnych do zagszczania mieszanki betonowej,
- zagszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagszczania w miejscach trudno dostępnych.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [43]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany może na przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi rodzajami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w wiadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988 [25].

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora nadzoru.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody,
- doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 7.

Tablica 7. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Bok oczka sita, mm	Rzędne krzywych granicznych		
	Mieszanka mineralna, mm		
	od 0 do 8	od 0 do 16	od 0 do 31,5
przechodzi przez			
31,5			100
16,0		100	$62 \div 80$
8,0	100	$60 \div 76$	$38 \div 62$
4,0	$61 \div 74$	$36 \div 56$	$23 \div 47$
2,0	$36 \div 57$	$21 \div 42$	$14 \div 37$
1,0	$21 \div 42$	$12 \div 32$	$8 \div 28$
0,5	$14 \div 26$	$7 \div 20$	$5 \div 18$
0,25	$5 \div 11$	$3 \div 8$	$2 \div 8$

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zarobki w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25], w następującym zakresie:

- oznaczenie konsystencji. Dopuszczalne konsystencje w od K2 do K4 (od gęstości plastycznej do półciekłej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określić wg metody:
  - pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 12350-2:2001 [10],
  - pomiaru metod Ve-Be zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 12350-3:2001 [11],
  - pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4:2001 [12],
  - pomiaru metod stożka rozprężowego zgodnie z PN-EN 12350-5:2001 [13],
- oznaczenie zawartości powietrza zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [15]; zalecane zawartości powietrza w mieszanke betonowej podano w tablicy 6,
- oznaczenie gęstości, zgodnie z PN-EN 12350-6:2001 [14].

Ustalony na zarobkach próbnych stosunek wodno-cementowy powinien być mniejszy niż 0,45. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż  $350 \text{ kg/m}^3$ ; zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziarna do  $0,25 \text{ mm}$  nie była większa niż  $450 \text{ kg/m}^3$ . W przypadku mieszanki kruszyw o uziarnieniu do  $8 \text{ mm}$

dopuszcza się 500 kg/m<sup>3</sup>.

### 5.3. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-B-06250: 1988 [25] na próbkach 150 x 150 x 150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy lub PN-EN 12390-2:2001 [17],
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu zgodnie z PN-S-96015:1975 [42] na próbkach 150 x 150 x 700 mm lub PN-EN 12390-6:2001 [21]; dopuszcza się wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu zgodnie z PN-EN 12390-6:2001 [21],
- odporność na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250: 1988 [25] na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,
- nasiąkliwość zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25] na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,
- odporność na działanie soli odladzających zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [48] na próbkach 100x100x100 mm sporządzonych i pielęgnowanych zgodnie z PN-B-06250:1988 [25].

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania dla betonu klasy od B30 do B50

Lp.	Właściwość	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	dla B30 dla B50	PN-B-06250 [25] PN-EN 12390-3 [18]
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	od 4,0 do 6,5	PN-S-96015 [42] PN-EN 12390-6 [21]
3	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5,0	PN-B-06250 [25]
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-B-06250 [25]
5	Odporność na działanie soli odladzających po 50 cyklach w 3% NaCl	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [48]	
6	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż, mm	0,200	PN-EN 480-11 [7]

### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza $t_p$ , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , °C	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	stosowanie specjalnych zabiegów

### 5.5. Przygotowanie podbudowy

Podbudowa może stanowić: chudy beton wg OST D-04.06.01 §Podbudowa z chudego betonu, grunt stabilizowany cementem wg OST D-04.05.00 §Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem, kruszywo stabilizowane mechanicznie wg OST D-04.04.02 §Podbudowa z kruszywa mechanicznie stabilizowanego mechanicznie, beton asfaltowy wg OST D-04.07.01 §Podbudowa z betonu asfaltowego lub istniejąca stara nawierzchnia.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w SST dla

poszczególnych rodzajów podbudów.

### 5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa musi być określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłą produkcję i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 206-1:2000 [6]. Domieszki napowietrzające należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

### 5.7. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwnym (lizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchni należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015:1975 [42]. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie.

Wniosek o zagęszczenie nawierzchni betonowej należy nadać teksturę. Sposób nadania tekstury powinien być określony w SST i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu mat, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inspektora nadzoru.

#### 5.7.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłą pracę na złączach. Powierzchnie styku deski z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewnić uzyskanie przez nawierzchni wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

#### 5.7.2. Wbudowywanie w deskowaniu przesuwnym

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuwa się formując płytę betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem lizgowym.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Ruch układarki powinien być ciągły, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia nowego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnacyjny preparat pielęgnacyjny, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej szkodliwą.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanosić możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami SST. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyty.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być – mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego – dodatkowo gnojowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku, gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga doraźnej zgody Inspektora nadzoru.

### 5.9. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchni betonowej stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne i podłużne – swobodne lub dyblowane,
- szczeliny skurczowe pozorne,
- szczeliny rozszerzania podłużne i poprzeczne – swobodne lub dyblowane,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać na całej grubości płyty. Odstęp między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m. Dodatkowo szczeliny skurczowe poprzeczne należy

wykonywa w bezpo rednim s siedztwie przepustów oraz mi dzy odcinkami betonowania, je eli przerwa w betonowaniu trwa d e j ni jedn godzin .

Szczeliny skurczowe pozorne nale y wykonywa przez nacinanie stwardnia ego betonu tarczowymi pi ami mechanicznymi do g boko 1/3 ó 1/4 grubo ci p ty.

Szczeliny konstrukcyjne nale y wykona na ca ej grubo ci p ty w miejscach po cze nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ciekowe itp.).

Szczeliny rozszerzania nale y wykonywa na pe i grubo p ty. Konstrukcja szczelin rozszerzania pozwala na zwi kszanie i zmniejszanie si wymiarów p t.

Wytrzyma e betonu na ciskanie w momencie nacinania powinna wynosi od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpocz cia nacinania szczelin w zale no ci od temperatury powietrza podano w tablicy 10.

Tablica 10. Czas rozpocz cia nacinania szczelin

rednia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilo godzin od u enia mieszanki do osi gni cia przez beton wytrzyma ci 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

### 5.10. Zbrojenie szczelin

W miejscu wyst powania szczelin stosuje si :

- dyble jako zbrojenie szczelin poprzecznych,
- kotwy jako zbrojenie szczelin pod i nych.

Rozmieszczenie, d go , rednica oraz rodzaj stali dybli i kotew powinno by zgodne z dokumentacj projektow i SST.

### 5.11. Wype enienie szczelin masami zalewowymi lub wk adkami

Do wype enienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje si masy zalewowe na zimno lub gor co, lub wk adki uszczelniaj ce posiadaj ce aprobat techniczn i zgodne z dokumentacj projektow i SST.

Przed przyst pieniem do wype enienia szczelin, musz by one dok adnie oczyszczone z zanieczyszcze obcych, pozosta ci po ci ciu betonu itp. Pionowe ciany szczelin musz by suche, czyste, nie wykazywa pozosta ci pylastych.

Wype enianie szczelin masami, zarówno na gor co jak i na zimno, wolno wykonywa przy bezdeszczowej, mo liwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewn trz, powinna by oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szeroko ci ok. 1 m.

Wype enianie szczelin mas zalewow nale y wykonywa ci le wed ug zalece producenta.

### 5.12. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprz t do produkcji mieszanki betonowej, rozk adania i zag szczania jest w ciwy,
- okre lenia grubo ci warstwy wbudowanej mieszanki przed zag szczaniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubo ci nawierzchni,
- okre lenia liczby przej sprz tu zag szczaj cego lub czasu wibrowania urz dze wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zag szczenia ca ej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien u y materia w oraz sprz tu do mieszania, rozk adania i zag szczania jakie b d stosowane do wykonywania nawierzchni.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosi od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a d go nie powinna by mniejsza ni 200 m.

Odcinek próbny powinien by zlokalizowany w miejscu uzgodnionym przez Inspektora nadzoru.

W czasie wykonywania odcinka próbnego Wykonawca powinien przeprowadzi badania:

- mieszanki betonowej zgodnie z wymaganiami podanymi w pkcie 5.2
- betonu zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy 8 (zaleca si wykonanie bada na odwiertach pobranych z tego odcinka).

Wykonawca mo e przyst pi do wykonywania nawierzchni po zaakceptowaniu wyników bada i pomiarów z odcinka próbnego przez Inspektora nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

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

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach w tliwych wody i przedstawi wyniki tych bada Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie wytyczne określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Czas trwania oraz zakres badań i pomiarów

Czas trwania i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 11.

#### 6.3.2. Wytyczne dla kruszywa

Wytyczne dla kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Wytyczne dla kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

#### 6.3.3. Wytyczne dla wody

W przypadkach w których należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1998 [40].

#### 6.3.4. Wytyczne dla cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego wytyczne. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [5] i PN-B-19705:1998 [39].

Tablica 11. Czas trwania oraz zakres badań w czasie wykonywania nawierzchni betonowej

Lp.	Wytycznienie badań	Czas trwania badań . Minimalna liczba na dziennej działalności roboczej
1	Wytyczne dla kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Wytyczne dla wody	Dla każdego w tym samym rodzaju
3	Wytyczne dla cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1
5	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	3
6	Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
7	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
9	Oznaczenie nasiłki w betonie	3 próbki na 1 km
10	Oznaczenie mrozoodporności betonu	3 próbki na 1 km

#### 6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-B-06714-15:1991 [28]. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

#### 6.3.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w receptce.

#### 6.3.7. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-7:2001 [15]. Wyniki badań powinny być zgodne z receptą.

#### 6.3.8. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001 [22]. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości teoretycznej podanej w receptce.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 12390-3:2001 [18]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

#### 6.3.9. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-5:2001 [20]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 8.

#### 6.3.10. Nasiłki w betonie

Badanie nasiłki w betonie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

#### 6.3.11. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 8.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

#### 6.4.1. Czas trwania oraz zakres badań i pomiarów

Czas trwania oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 12.

Tablica 12. Czas trwania oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłoża	w sposób cięgi planografem albo co 10 m cięgi czterometrow
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokości	dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	dla pozostałych dróg co 100 m
7	Grubość nawierzchni	1 raz na 2 km
8	Sprawdzenie szczelin - rozmieszczenie, wypełnienie	2 razy na 1 km i przy moście, wiadukcie i na skrzyżowaniu
9	Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach w tym, według decyzji Inspektora nadzoru

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych osi poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do 3 cm.

#### 6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówność podłoża na nawierzchni należy mierzyć planografem, wg BN-68/8931-04 [45].

Nierówność nawierzchni nie mogą przekraczać:

- 5 mm na drogach kl. I i II,
- 6 mm na drogach pozostałych klas.

Nierówność poprzeczna nawierzchni należy mierzyć cięgłą 4-metrową. Nierówność nie mogą przekraczać 5 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokości nawierzchni

Rzędne wysokości nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1,5$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.4.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją od 0 do 0,5%.

#### 6.4.8. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzanie polega na oglądzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na głębokość min 10 cm. Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie szczelin powinno być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją: rozmieszczenie  $\pm 5$  cm., wypełnienie ó poziom masy w szczelinach od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

#### 6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w normach PN-B-06250:1988 [25], PN-EN 480-11:2000 [7].

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólnie pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarów

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

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólnie pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dają wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PRAWNA

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prawnej

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prawnej podano w OST D-M-00.00.00 §Wymagania

ogólnie pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiału,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowania,
- ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
- pielęgnacja nawierzchni
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłaznych i poprzecznych szczelin,
- zbrojenie szczelin
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2.	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3.	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4.	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6.	PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7.	PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badania. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8.	PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9.	PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10.	PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11.	PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
12.	PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczenia
13.	PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozprężowego
14.	PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15.	PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody cięgieniowe
16.	PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształek, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17.	PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badania wytrzymałościowych
18.	PN-EN 12390-3:2001	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ciskanie próbek do badania
19.	PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ciskanie ó
20.	PN-EN 12390-5:2001	Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
21.	PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
22.	PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu próbek do badania
23.	PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
24.	PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
		Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty

		rdzeniowe ó Wycinanie, ocena i badanie wytrzymał ci na ciskanie
25.	PN-B-06250: 1988	Beton zwykły
26.	PN-B-06714-12: 1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci zanieczyszcze obcych
27.	PN-B-06714-13: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci pył w mineralnych
28.	PN-B-06714-15: 1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
29.	PN-B-06714-16: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
30.	PN-B-06714-18: 1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiłkiwo ci
31.	PN-B-06714-19: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporno ci metod bezpo redni
32.	PN-B-06714-26: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci cz ci organicznych
33.	PN-B-06714-28: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci siarki metod bromow
34.	PN-B-06714-42: 1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie cierałno ci w b bnie Los Angeles
35.	PN-B-06714-43: 1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawarto ci ziarn s bnych
36.	PN-B-11111: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. wir i mieszanka
37.	PN-B-11112: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
38.	PN-B-11113: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
39.	PN-B-19705: 1998	Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
40.	PN-B-32250: 1988	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
41.	PN-P-01715: 1985	Włkniny. Zestawienie wskałników technicznych i u ytkowych oraz metod bada
42.	PN-S-96015: 1975	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
43.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
44.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskałnika piaskowego
45.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równo ci nawierzchni planografem i łat

## 10.2. Inne dokumenty

46. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
47. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
48. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporno ci betonu na działanie soli odladzaj ch





---

**D-06.00.00.    ROBOTY WYKO   CZENIOWE**

**D - 06.01.01        UMOCNIE NIE   POWIERZCHNIOWE   SKARP,   ROWÓW   I  
CIEKÓW**

**D - 06.03.01        POBOCZE UMOCNIONE DESTRU KTEM BITUMICZNYM**



## **D - 06.01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I CIEKÓW**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp, rowów i cieków, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałą powierzchnią umocnieniem skarp, rowów i cieków następującymi sposobami:

- humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
- brukowaniem;
- zastawianiem elementów prefabrykowanych;

Ustalenia ST nie dotyczą umocnienia zboczy skalnych (z ochroną przed obwałowaniami kamieni), skarp wymagających zbrojenia lub obudowy oraz skarp okresowo lub trwale omywanych wodami.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przeroznionej i związanej korzeniami roślinno trawiastej.

**1.4.3. Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kołowe wykonuje się na płasku, pasami poziomymi, układanymi w rzędy równoległe z przewidywaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie kratowe (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawami.

**1.4.4. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.5. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogłębne szczepienie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogłębne szczepienie.

**1.4.6. Moletowanie** - proces umoliwiania dogłębne szczepienie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.7. Hydroobsiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznych mieszanek siewnych, rodaków i innych cieczy i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.8. Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.9. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub cieku.

**1.4.10. Biowłóknina** - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

**1.4.11. Geosyntetyki** - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnątrz połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi w całość), geomaty z siatki (siatki ze struktur przestrzennych), geosiatki komórkowe (z takimi tworzącymi przestrzennymi strukturami zbliżonymi do plastra miodu).

**1.4.12. Mulczowanie** - naniesienie na powierzchnię gruntu cioci (np. sieczki, słomy, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

**1.4.13. Hydromulczowanie** - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w zakładzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

**1.4.14. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna** - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ciekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

**1.4.15. Ramka Webera** - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, ka

powierzchni 25 cm<sup>2</sup>, do określenia procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i cieków objętymi niniejszą ST są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- brukowiec,
- mech, szpilki, paliki i pale,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- elementy prefabrykowane,

### **2.3. Darnina**

Darnina należy wycinać z obszarów połączonych najbliższymi miejscami w budowie. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych piór i krojów. Pęty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie w budowana.

Darnina, jeżeli nie jest od razu w budowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

### **2.4. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach w których Inspektor nadzoru może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- |  |           |
|--|-----------|
| - frakcja ilasta ( $d < 0,002$ mm)     | 12 - 18%, |
| - frakcja pylista (0,002 do 0,05 mm)   | 20 - 30%, |
| - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 - 70%, |

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### **2.5. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

### **2.6. Brukowiec**

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104:1960 [1].

### **2.7. Mech**

Mech używany przy brukowaniu powinien być wysuszony, posiadać długie włókna - nie zanieczyszczone trawami, liśćmi i ziemią.

Składowanie mechu polega na układaniu go w stosy lub przemy. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m.

### **2.8. Szpilki do przybijania darniny**

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z galiny, łąki lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zakończone. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

### **2.9. Kruszywo**

Wir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996 [2].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 [3].

### **2.10. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

### **2.11. Zaprawa cementowa**

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

### **2.12. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 [13].

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gumowych, ebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- podtubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz wodą do podlewania (miejsc niedostępnych).

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi rolnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

#### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### **4.2.3. Transport brukowca**

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **4.2.4. Transport mchu**

Mch można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

#### **4.2.5. Transport materiałów z drewna**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.6. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.7. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [12].

#### **4.2.8. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górny brzeg skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajnej powinna wynosić 10 cm po moletowaniu i zagłuszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy

wykonywa rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożenie warstwy ziemi urodzajnej należy zagłębować (pobronowa) i lekko zagłębować przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie traw i roślinami motylkowatymi

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

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
  - wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ciekowymi za pomocą osprzetu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość składników organicznych warstwy co najmniej 1%,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślinami motylkowatymi i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwozyjnej (patrz pkt 5.4) metod mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### 5.4. Tymczasowa warstwa przeciwozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwozyjna może być wykonana z biocełownicy, geosyntetyków, z płynnych osadów ciekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metod mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ciążki (np. sieczki, słomy, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

### 5.5. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności także w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darnie przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### 5.5.1. Darniowanie koczowe

Darnie układają się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub terenu na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstające szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożenie darniny należy układać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, pasy darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na pas.

#### 5.5.2. Darniowanie w krat

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożenie w kratę pasy darniny należy układać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszkanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999 [9].

### 5.6. Brukowanie

Umocnienie brukowcem stosuje się przy nachyleniu skarp wyższym od 1:1,5 oraz w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumienia przepływającej wody.

#### 5.6.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998 [10].

#### 5.6.2. Podkład

Podkład pod brukowiec stanowi warstwa kruszywa o grubości 10 cm. Podkład z grubszego

kruszywa należy układać pod sznurówką, natomiast z drobniejszego kruszywa, daj cego się wyrównywa przecięganiem, pod koniec. Po ukończeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Przy umocnieniu rowów i cieków na warstwie podkładu z kruszywa można nałożyć warstw zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 i grubości od 3 cm do 5 cm.

#### **5.6.3. Krawężniki betonowe**

Krawężniki betonowe stosuje się do umocnienia podstawy skarpy. Krawężniki układają się pod sznurówką tak, aby ich górne krawędzie wystawały ponad projektowany poziom dna lub skarpy. Krawężniki układają się bezpośrednio na wyrównanym podkładzie lub na podkładzie z kruszywa.

#### **5.6.4. Palisada**

Palisad (obramowanie powierzchni brukowanej) stosuje się na gruntach słabych, plastycznych, ustępujących pod naciskiem skrajnych brukowców lub krawężników.

Pale należy wbijać pod sznurówką równo z poziomem górnej warstwy bruku. Szerokość szczeliny między palami nie powinna przekraczać 1 cm.

#### **5.6.5. Układanie brukowca**

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.6.2. Brukowiec układają się pod sznurówką na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, nałożyć brukowce najwęższe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między siedmimi warstwami miały się nie przekraczać 3 cm, a najwęższy wymiar brukowca być skierowany w podkład.

Po ukończeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. W przypadku układania brukowca na podkładzie z kruszywa i mchu, szczeliny należy dokładać wypełnić mchem, a następnie kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W przypadku układania brukowca na zaprawie cementowo-piaskowej rozłożonej na podkładzie z kruszywa, szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **5.7. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- płyty ciekowe betonowe - typ korytkowy wg KPED-01.03 [14],
- prefabrykat łelbetowy do umocnienia dna rowu wg KPED-01.13 [14],
- płyta urowe betonowe - typ korytkowy wg KPED-01.32 [14],

Podkład, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podkładzie należy nałożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłogowego i rzędnych cieku zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty i wiarygodności siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nieporośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych niezatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarosniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### **6.3. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładnie przyleganie poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### **6.4. Kontrola jakości brukowania**

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Cieszenie uważa się za dostateczne, jeżeli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

### **6.5. Kontrola jakości umocnienia elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:



- wskaźnika zagłębienia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.7,
- szerokość dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- odchylenia linii cieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni cieku - na 100 m dopuszczalny przewiot mierzony  $\pm 2$  m - 1 cm,
- dokładność wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie, brukowanie, ułożenie elementów prefabrykowanych,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PRAC

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy prac

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, brukowanie, ułożenie elementów prefabrykowanych,

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiału,
- ułożenie prefabrykatów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. PN-B-11104:1960   | Materiały kamienne. Brukowiec  |
| 2. PN-B-11111:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Wiry i mieszanka  |
| 3. PN-B-11113:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 4. PN-B-12074:1998   | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biologicznych. Wymagania i badania przy odbiorze                 |
| 5. PN-B-12099:1997   | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań  |
| 6. PN-B-14501:1990   | Zaprawy budowlane zwykłe   |
| 7. PN-B-19701:1997   | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. PN-P-85012:1992   | Wyroby polipropylenowe. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych   |
| 9. PN-R-65023:1999   | Materiały siewne. Nasiona roślin rolniczych  |
| 10. PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 11. PN-S-96035:1997  | Drogi samochodowe. Popioły lotne   |
| 12. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

### 10.2. Inne materiały

- Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
- Warunki techniczne. Drogi kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

## **D - 06.03.01 POBOCZE UMOCNIONE DESTRUKTEM BITUMICZNYM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poboczy umocnionych destruktem bitumicznym, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

poboczy umocnionych destruktem bitumicznym grub. 10 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Pobocze gruntowe - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszego, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.2.** Destrukt asfaltowy - materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadmierznie większe od 1,4 D mieszanek niezwiązanych).

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Destrukt bitumiczny z frezowania nawierzchni.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Rozłożenie materiału pofrezowego wykonuje mechanicznie, np. rozciągaczem, równiarką. W miejscach niedostępnych dla sprzętu, na małych powierzchniach - materiałem na rozłożeniu ręcznie. Do zagęszczenia stosowane są walce stalowe lub gumowe. Na małych powierzchniach stosowane są zagęszczarki płytowe.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Do przetransportowania materiału pofrezowego w miejsce wbudowania, przewiduje się używanie samochodów samowyładowczych współpracujących z frezarką mechaniczną /załadunek destruktu ta mocą ciągnika.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zakres robót:**

- oznakowanie,
- dowóz potrzebnego sprzętu /równiarka, walec, zagęszczarka płytowa, itp./,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- pozyskanie destruktu z frezowania nawierzchni wraz z odtransportowaniem na miejsce wbudowania,
- równomierne rozłożenie, wyprofilowanie, nadanie odpowiedniego spadku oraz zagęszczenie warstwy destruktu o grubości 10 cm,

- uporządkowanie miejsca budowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 6. Wszystkie badania i pomiary wykonywane są na koszt Wykonawcy.

### 6.2. Pomiar cech geometrycznych uzupełnianych i umacnianych poboczy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczna	co 50 m

#### 6.2.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

#### 6.2.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć ta 4-metrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny przekręt pod ta nie może przekraczać 15 mm.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego pobocza umocnionego destruktem bitumicznym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST D-M-06.03.01 i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dają wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PRAC/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) wykonanego pobocza umocnionego destruktem bitumicznym obejmuje:

- oznakowanie,
- dowóz potrzebnego sprzętu /równiarka, walec, zagłazarka płytowa, itp./,
- profilowanie i zagłazanie podłoża,
- pozyskanie destruktu z frezowania nawierzchni wraz z odtransportowaniem na miejsce wbudowania,
- równomierne rozłożenie, wyprofilowanie, nadanie odpowiedniego spadku oraz zagłazanie warstwy destruktu o grubości 10 cm,
- uporządkowanie miejsca budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i ta

### 10.2. Inne materiały

2. St. Datka, St. Luszawski: Drogowe roboty ziemne

---

**D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

**D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

**D - 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE**

**D ó 07.02.02 S/UPKI PROWADZĄCE  
ORAZ ZNAKI KILOMETROWE I HEKTOMETROWE**

**D ó 07.05.01a BARIERY OCHRONNE LINOWE**



## D - 07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 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.

Wszystkie wymagania dotyczące realizacji oznakowania poziomego winny być zgodne z WT OP (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

#### 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. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

**1.4.2.** Znaki podne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: a) pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, b) podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyznaczonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6.** Materiały do 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 posiadać właściwość odblaskową.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieczalne i chemoutwardzalne nakładane warstw grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzonych na mokro.

**1.4.8.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstw grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**1.4.9.** Materiały prefabrykowane - materiały, które tworzą się z powierzchni drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowania tymczasowych (drogowe) i trwałych (białe).

**1.4.10.** Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchni drogi. Może być odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zgiąć lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

**1.4.11.** Kulki szklane o materiałem w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padających światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są tak skonstruowanymi materiałami grubowarstwowymi.

**1.4.12.** Kruszywo przeciwpoślizgowe o twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13.** Oznakowanie nowe o oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.14.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie białej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.15.** Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodnie z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodnie z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodnie z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowania tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie białej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jako budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość jego lub Inspektora nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien udać się do 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 trwałe napis zawierający:

- nazwisko i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, czy wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeżeli dotyczy [8],
- znak budowlany B wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak CE wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia po użyciu,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

### **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczególne wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

### **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

#### **2.6.1. Materiały do oznakowania cienkowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstw grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekie produkty zawierające ciążące zdydispersowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię podłożem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.2. Materiały do oznakowania grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały

umożliwiają nakładanie ich warstw grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczającymi w postaci bloków, granulki lub proszku. Przy stosowaniu powinny być podgrzewane do stopienia i aplikowane ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

#### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Do końca 2007 r. dopuszcza się stosowanie farb rozpuszczalnikowych o zawartości składników lotnych do 30% (m/m) i rozpuszczalników aromatycznych do 10% (m/m).

#### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiał do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu w kierunku wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000 [3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty CE.

#### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

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. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### **2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniać widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a].

Odbłyśnik, będący częścią punkтового elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkowymi warstwami odbijającymi znajdującymi się na powierzchni nie wystawionej na zewnętrzne narażenia przejeżdżających pojazdów,
- plastikowy z warstwami zabezpieczającymi przedcieraniem, który może mieć warstwy odbijające tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na cieranie.

Profil punkтового elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punkтового elementu nie może być większa niż 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – różna zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowania poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą one w



klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001 [5], choć specjalnie nie są to typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej [5a] i odpowiednich aprobat technicznych.

#### **2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do oznakowania 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 oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczając je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępuje do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśmy,
- sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalnie do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, w tym wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe 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 ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **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 najmniej 85%.

### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawno wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych 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 w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odształcenia nawierzchni (otwarte żłobki podłogi, koleiny, spłaskanie, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

### **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 SST i zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

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, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inspektora nadzoru.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałe farby, np. farby silnie rozcieńżone rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Później i koniec znakowania należy zaznaczyć małym kreskiem poprzecznym.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

### **5.6. Wykonanie oznakowania drogi**

#### **5.6.1. Dostarczenie materiału i spełnienie założeń producenta materiału**

Materiał do znakowania drogi, spełniający wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### **5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałem cienkowarstwowym**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiału, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniami.

Farb do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut 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 mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kość.

Farb należy nakładać równomierną warstwę o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostro krawędzi. Grubo nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez rednię zużycia 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, wielkością, wydajnością i jakością sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy.

#### **5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałem grubowarstwowym**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiału, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwę o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostro krawędzi. Grubo nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez rednię zużycia na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkością, wydajnością i jakością sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor nadzoru na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, rutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy

powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakować przy użyciu wody pod ciśnieniem oraz zagruntować rodkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

#### **5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odbłaskowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiału, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odbłaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiału, z których wykonano punktowe elementy odbłaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odbłaskowych do nawierzchni.

#### **5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

**Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy białej należy stosować materiał łatwy do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełniać punktowymi elementami odbłaskowymi z odbłyśnikami tak jak barwy białej.**

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odbłaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odbłaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą cierną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodnie z tym.

#### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynności należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metod: frezowania mechanicznego lub wody pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, rutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metod: piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

rodki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwość podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałymi farbami barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczać środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### **5.8. Odnawianie oznakowania poziomego**

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymaga jednej z właściwości, należy wykonać materiał o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadą może na przykład być, że oznakowania wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi oraz natryskiwanym cienką warstwą masy termoplastycznej lub farb wodorozczepalnych zalecan przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi oraz farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inspektora nadzoru.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. 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. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia warunków oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty warunków oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa dotyczy tylko oznakowania tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowania białego i czerwonego należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia [7].

#### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współczynnikami chromatycznymi.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- czerwonej, co najmniej 0,30, klasa B2.

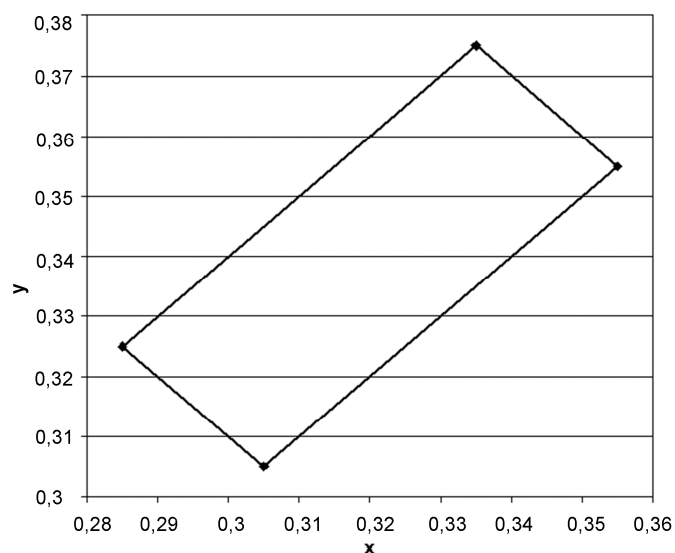
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- czerwonej, co najmniej 0,20, klasa B1.

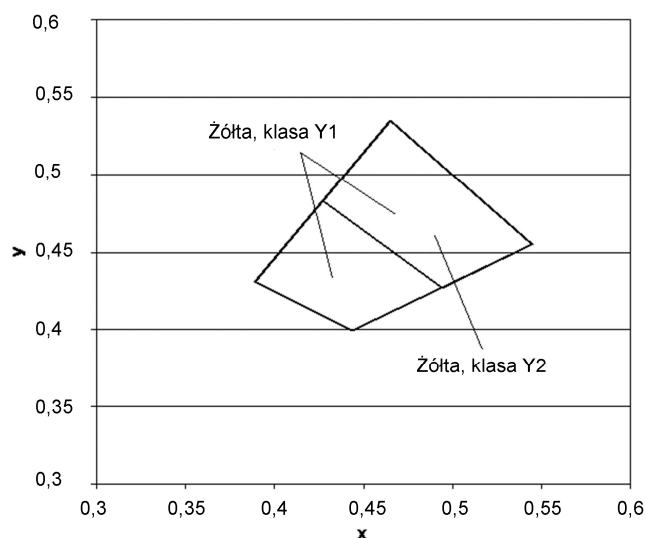
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współczynniki chromatyczne  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatycznych oznakowania dróg

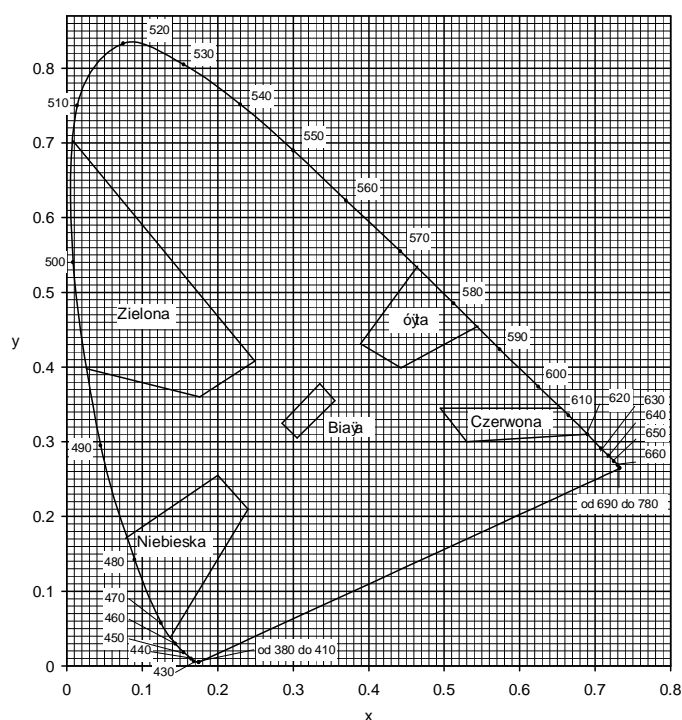
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie czerwone klasa Y1	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
Oznakowanie czerwone klasa Y2	x	0,494	0,545	0,465	0,427
	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Oznakowanie czerwone	x	0,690	0,530	0,495	0,655
	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	x	0,078	0,200	0,240	0,137
	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współczynniki chromatyczne x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współczynniki chromatyczne x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania tego samego koloru, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniach od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.

### 6.3.1.3. Widzialno w nocy

Za miar widzialno ci w nocy przyj to powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- biały, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $250\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R4/5,
- biały, na pozostałych drogach, co najmniej  $200\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- odcień tymczasowej, co najmniej  $150\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- biały, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $200\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- biały, na pozostałych drogach, co najmniej  $150\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R3
- odcień tymczasowej, co najmniej  $100\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- biały, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $150\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,
- biały, na pozostałych drogach, co najmniej  $100\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,
- odcień tymczasowej, co najmniej  $100\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tabelicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $R_L = 70\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesięcy po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą cierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w SST wymaganych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 [4] zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- biały, co najmniej  $50\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35\text{ mcd m}^{-2}\text{ lx}^{-1}$ , klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowania profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążający dla użytkownika.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążające dla użytkownika na oznakowaniach pojedynczych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalną wartość współczynnika odbłasku o 20 % niższą od przyjętych w SST.

### 6.3.1.4. Szorstko oznakowania

Miar szorstkości oznakowania jest wartością szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona w układzie angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4] lub POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą koła przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 ó 60 jednostek SRT (klasy S2 ó S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, możliwe jest z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika odbłasku.

Szorstko oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać większej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów szorstkości SRT dotyczy oznakowania jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na

oznakowaniu strukturalnym jest, jeżeli ma liwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

*UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych zostaje nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U)[6a]. Metoda pomiaru i sprężyt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000[4] dla oznakowania poziomych.*

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10] powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiału do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiału grubowarstwowego i ta sama ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiału strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana po rednio przez sprawdzenie spegiania wymaga widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### 6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czasu do przejeżdżności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływu od wykonania oznakowania do jego oddania do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowania nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowania dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

#### 6.3.1.7. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górny powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- punktowych elementów odbłaskowych 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, jeżeli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

##### a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowania,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],

##### b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10],
- wizualną ocenę równomierności rozmieszczenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozcieńczenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeżdżności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokoły przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blaszce (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechowywać do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wtpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym -

Zamawiający. Badania powinien zlecić Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h należy ograniczyć je do linii krańdowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krańdowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, a także na liniach podziemnych oznakowanych wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonując pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi czystość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tabelą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłaskowości i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tabela 2. Czystość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Czystość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2-4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonuje oznakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowania,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowo i kierunkowo przyklejenia elementów,
- równomierność przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodność wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r. [7].

Protokoły z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inspektor nadzoru może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 [5] lub w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### 6.3.4. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowa

W tabelicy 3 podano zbiórce zestawienie dla materiałów. W tabelicy 4 podano zbiórce zestawienie dla oznakowania na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tabelicy 5 podano zbiórce zestawienie dla oznakowania na pozostałych drogach.

Tabela 3. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpuszczalników organicznych</li> <li>– rozpuszczalników aromatycznych</li> <li>– benzenu i rozpuszczalników chlorowanych</li> </ul>	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 25$ $\leq 8$ 0
2	Właściwości kulek szklanych		



Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>współczynnik załamania światła</li> <li>zawartość kulek z defektami</li> </ul>	- %	≥ 1,5 20
3	Okres stałości właściwości materiałowych do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości ≥ 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>białej</li> <li>niebieskiej tymczasowej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 250 ≥ 150	R4/5 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>białej</li> <li>niebieskiej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 200 ≥ 100	R4 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>białej na nawierzchni betonowej</li> <li>niebieskiej</li> </ul>	- - -	≥ 0,40 ≥ 0,50 ≥ 0,30	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>białej na nawierzchni betonowej</li> <li>niebieskiej</li> </ul>	- - -	≥ 0,30 ≥ 0,40 ≥ 0,20	B2 B3 B1
8	Współczynnik luminancji w wietle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>białej na nawierzchni betonowej</li> <li>niebieskiej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w wietle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>białej na nawierzchni betonowej</li> <li>niebieskiej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaznik SRT	≥ 45	S1

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	- w dzień	h	$\leq 1$	-
	- w nocy	h	$\leq 2$	-

Tablica 5. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: - białej, - szarej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: - białej, - szarej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej, - białej na nawierzchni betonowej, - szarej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - szarej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w wietle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - szarej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w wietle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - szarej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 130$ $\geq 80$	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	– w dzień	h	$\leq 1$	-
	– w nocy	h	$\leq 2$	-

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], 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 wartości  $\pm 50$  mm od wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokonać usunięcia istniejącego starego oznakowania.

##### 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 ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarów oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dają 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 (primeru) na nawierzchni betonowej.

#### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jako ciowych określonych w punktach od 2 do 6.

#### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym ST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

- dla oznakowania cienkowarstwowego:
  - na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejazdów dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
  - na odcinkach przejazdów przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejazdach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
  - na przejazdach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,
- dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowania:

a) cienkowarstwowych

- dla wymalowania farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowania wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach bitumicznych niejednorodnych o warstwie cięższej sp. kanej, kruszącej się, z luźnymi grusami, należy skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przebieg dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, po dany jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przebieg dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, sp. kanej, ściekającej się powierzchni, na zębach podłożu niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłożnymi i poprzecznymi, 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) - gwarancji nie powinno się udzielać,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ( $R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$ ), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. Wymagania ogólnie pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powierzchni znaków na nawierzchni drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- 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-89/C-81400             | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 2.  | PN-85/O-79252             | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe  |
| 3.  | PN-EN 1423:2000           | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)                  |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)       |
| 4.  | PN-EN 1436:2000           | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)  |
| 5.  | PN-EN 1463-1:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu             |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |

- 
- 5b. PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Cz. 2: Badania terenowe
  - 6. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
  - 6a. PN-EN 13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe. 4: Metody badania Cz. 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

#### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

- 7. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- 8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
- 9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria 510 - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
- 10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria 510 - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
- 11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
- 12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymaga jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
- 13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
- 14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- 15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)
- 16. WT OP (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

## D - 07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych oraz kierunku i miejscowości,
- znaków uzupełniających i tabliczek do znaków drogowych.

Wszystkie wymagania dotyczące realizacji oznakowania pionowego winny być zgodne z WT ZPKW (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Stały znak drogowy pionowy - składa się z łoża, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

**1.4.2.** Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest łożo znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

**1.4.3.** Łożo znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesionymi na nią znakami, wykonana techniką druku sitowego, wyklejania z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

**1.4.4.** Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób różnorodny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

**1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy - znak, którego łożo wykazuje właściwość odblaskową (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współrośnającym).

**1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku - każda forma konstrukcji (słup, słupki, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantująca przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

**1.4.7.** Znak drogowy pod wietlany - znak, w którym wewnętrzne ramię wiatru jest umieszczone pod przejrzystym łożem znaku.

**1.4.8.** Znak drogowy o wietlany - znak, którego łożo jest o wietlane ramię wiatru umieszczonym na zewnętrznej stronie znaku.

**1.4.9.** Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.10.** Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodnie nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odblaskowe stosowane na łoża znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklarację zgodnie z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa



Kształowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i Wytwórcą.

#### 2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Powierzchnia powłoki powinna być gładka i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### 2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, ściepy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku symboli znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

### 2.5. Tarcza znaku

#### 2.5.1. Trwałość materiału na wpływ zewnętrzny

Materiał użyty na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie wiatru, zmian temperatury, wpływ atmosferyczny i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez Wytwórcę lub Dostawcę.

#### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnić z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folii typu 1 od 7 lat, z folii typu 2 od 10 lat, z folii przyrównanych do 12 lat.

#### 2.5.3. Materiał do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10327:2005(U) [14] lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) [13],
- blachy aluminiowej o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 485-4:1997 [10],
- innych materiałów, np. tworzyw syntetycznych, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) [14] lub PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U) [13] lub z
- blachy aluminiowej o grubości min. 2 mm wg PN-EN 485-4:1997 [10].

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blaszce stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m<sup>2</sup>).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe	mm/m	≤ 25	TDB4



Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1: 2005 [16]
odkształcenie zginające			
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź zabezpieczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie łoża znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasa TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasa TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasa TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasa TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjeto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i sam tarcz znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czół tarczy znaku powinna być równa ów bez wgnięć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarcz znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszczalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłokami lakierniczymi o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablice o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkość tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i przełomy w miejscach ich łączenia.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarcz znaku łoża wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urzędzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu

- 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż białe można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
  - dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
  - nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
  - folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku  $R_0$  ( $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ) znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54 [29], uwzględniając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odbłasku  $R_0$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folii typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2 [28]. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zważone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współczynniki chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współczynników chromatyczności x, y oraz współczynnika odbłasku  $R_0$

Lp.	Wartości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku $R_0$ (kąt oświetlenia 5°, kąt obserwacji 0,33°) dla folii: - białej - czarnej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brzozej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd}/\text{m}^2 \cdot \text{lx}$	typ 1	typ 2
			$\geq 50$ $\geq 35$ $\geq 10$ $\geq 7$ $\geq 2$ $\geq 0,6$ $\geq 20$ $\geq 30$	$\geq 180$ $\geq 120$ $\geq 25$ $\geq 21$ $\geq 14$ $\geq 8$ $\geq 65$ $\geq 90$
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współczynniki chromatyczności x, y *) dla folii: - białej - czarnej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brzozej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współczynniki chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współczynniki punktów narysowanych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współczynniki chromatyczności punktów narysowanych wyznaczających pole barwy (kąt oświetlenia $D_{65}$ , geometria pomiaru 45/0°)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
czarna typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465

Barwa folii		Współczynniki chromatyczne punktów barwy wyznaczających pole barwy (rodzaj światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0°)			
		1	2	3	4
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
świecący typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brazowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

## 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwienia, pęknięć i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęknięcia) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mogą prawa wystąpić.

Sposób poćcenia folii z powierzchni tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odćcenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłasków powierzchni znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramką z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

## 2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

### 2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie rubryką mikrometryczną:

- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5 - 2,0 mm wynosi - 0,10 mm.

### 2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 µm wynosi ±15 nm. Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000 [22].

### 2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczerbinomierzem.

### 2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] są należytym powiększone o 10 mm i wykonano w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E są należytym powiększone o 15 mm i wykonano w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.

### 2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (zaciemnienia, pcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys o szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zmniejszają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każdego - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku matowego lub czerwonego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każdego - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zmniejszać treści znaku - w przypadku występowania takiego zmniejszenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występują one w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odbłaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległa ona zniszczeniu.

#### **2.6.4 Obowiązuje system oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [30] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. [26] ocenę zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

### **2.7. Znaki pod wietlane**

#### **2.7.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków pod wietlanymi**

Znaki drogowe pod wietlane wykonuje się jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest oprawa o wietleniowa wbudowana w znak - osłonięta licem znaku z materiałem przepuszczającym cegło światła.

Oprawy o wietleniowe powinny być zgodne z normą PN-EN 60598-2:2003(U) [20].

Znak drogowy pod wietlany musi mieć umieszczone w sposób trwały oznaczenia przewidziane na naklejce według ustaleń punktu 5.12 a ponadto oznaczenie oprawy:

a) napięcia znamionowego zasilania, b) rodzaju prądu, c) liczby typu i mocy znamionowej różnice światła, d) symbolu klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak, e) symbolu IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i cieple.

#### **2.7.2. Lico znaku pod wietlanego**

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pcherzy, pęknięć itp. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie pod wietlanej.

### **2.8. Znaki o wietlane**

#### **2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków o wietlanymi**

Znaki drogowe o wietlane wykonuje się jak znaki nieodblaskowe. Ze znakiem sprężona jest w sposób sztywny oprawa o wietleniowa, o wietlającej w nocy lico znaku. Oprawa umieszczona jest na zewnątrz trzonu znaku.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie znaku z materiałami odbłaskowymi, znak musi spełniać dodatkowo wymagania określone w punkcie 2.6.

Oznaczenia na naklejce oprawy muszą spełniać wymagania określone w punkcie 2.7.1.

#### **2.8.2. Lico znaku o wietlanego**

Wymagania dotyczące lica znaku o wietlanego ustala się jak dla znaku pod wietlanego (pkt 2.7.2).

### **2.9. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie elementy metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak rury, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć,

naderwa, rozwarstwie i wypukłych karbów.

/ czniki mog by dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. / czniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

## **2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem przewężu minimum 10 cm między prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- uraw samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołków pod ścianki w gruncie spoistym,
- betoniarek przeznaczonych do wykonywania fundamentów betonowych ścianą mokro,
- środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przeznaczonych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport znaków do pionowego oznakowania dróg**

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie uległy przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.3.1. Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłami i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### **5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu ścianą mokro lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inspektora nadzoru. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

#### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkogwinturanych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłką od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłką w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłką w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25].

#### 5.5. Konstrukcje wsporcze

##### 5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inspektora nadzoru. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeżeli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inspektor nadzoru.

##### 5.5.2. / atwo zrywalne zęca konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie atwo zrywalnych lub atwo rozłączalnych przekrojów, zęczy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, zęczy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzie dróg łącznikowych, zewnętrzna strona skrajów drogi itp.).

/ atwo zrywalne lub atwo rozłączalne zęca, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość konstrukcji wsporczej, pozostałej po odcięciu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

##### 5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość atwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

##### 5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

##### 5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - po dane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa drogowego itp. lub być nad tą powierzchnią wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

##### 5.5.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokrytych cynkowanych. Zabrania się stosowania pokrycia konstrukcji

wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### 5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczej

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczej musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia sił mechanicznych przez lico znaku.

#### 5.7. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

Aparaturę elektryczną należy montować na pojedynczym słupie. Na słupie powinna być zamocowana skrzynka elektryczna zgodnie z PN-EN 40-5:2004 [8]. Każda skrzynka elektryczna powinna być zabezpieczona zamkiem natomiast poziomem zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w EN 60529:2003 [18], powinien być poziom 2 dla czystek stałych i poziom 3 dla wody.

#### 5.8. Różnica światła znaku pod wietlanego i znaku o wietlanego

Różnica światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazaniem Inspektora nadzoru, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw,
- lampy metalohalogenowe
- inne różnice światła spełniające wymagania średniej luminancji (tablica 4) i kontrastu luminancji (tablica 5) dla znaków pod wietlanymi oraz równomierności luminancji (tablica 6) dla znaków o wietlanych.

Tablica 4. Średnia luminancja  $L$  znaków pod wietlanymi, jednostka:  $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Barwa	Klasa L1	Klasa L2	Klasa L3
Biała	40 $\bar{O}L \bar{O}150$	150 $\bar{C}L \bar{O}300$	300 $\bar{C}L \bar{O}900$
Ściana	30 $\bar{C}L \bar{O}100$	100 $\bar{C}L \bar{O}300$	300 $\bar{C}L \bar{O}900$
Czerwona	6 $\bar{O}L \bar{O}20$	20 $\bar{C}L \bar{O}50$	50 $\bar{C}L \bar{O}110$
Niebieska	4 $\bar{O}L \bar{O}10$	10 $\bar{C}L \bar{O}40$	40 $\bar{C}L \bar{O}80$
Zielona	8 $\bar{O}L \bar{O}20$	20 $\bar{C}L \bar{O}70$	70 $\bar{C}L \bar{O}50$
Ciemnozielona	4 $\bar{O}L \bar{O}10$	10 $\bar{C}L \bar{O}40$	40 $\bar{C}L \bar{O}80$
Brownia	4 $\bar{C}L \bar{O}10$	10 $\bar{C}L \bar{O}40$	40 $\bar{C}L \bar{O}80$

Kontrast luminancji znaków pod wietlanymi, jeżeli został wyznaczony jako stosunek luminancji barwy kontrastowej do luminancji barwy, powinien spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Kontrast luminancji  $K$  znaków pod wietlanymi, jednostka:  $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$

Barwa	Niebieska	Czerwona	Zielona	Ciemnozielona	Brownia
Barwa kontrastowa	Biała	Biała	Biała	Biała i ściana	Biała
Kontrast luminancji	5 $\bar{O}K\bar{O}15$	5 $\bar{O}K\bar{O}15$	5 $\bar{O}K\bar{O}15$	5 $\bar{O}K\bar{O}15$	5 $\bar{O}K\bar{O}15$

Równomierność luminancji dla każdej barwy zewnętrznie o wietlanej i dla znaków pod wietlanymi, oznaczona jako stosunek najmniejszej do największej wartości zmierzonej w jakiegokolwiek części znaku, powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Równomierność luminancji

Klasa	Stosunek maksymalny
U1	1/10
U2	1/6
U3	1/3

## 5.9. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku pod wietlanego

Obudowa znaku pod wietlanego powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem niezawodnego przenoszenia wszystkich sił statycznych i dynamicznych na zamocowanie i konstrukcje podtrzymujące. Czynniki obudowy powinny być zaprojektowane tak, aby spełniać wymagania statyczne. Narożniki powinny być zaokrąglone. Projekt powinien zapewniać, że woda deszczowa nie będzie spływała po obudowie i przez lico znaku.

Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać następujące wymagania:

- sposób połączenia znaku z tarczą znaku w formie komory, w której wbudowana jest oprawa, powinien zapewnić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych wg [18],
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23 wg [18],
- w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

## 5.10. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku o wietlanego

Zewnętrzne oprawy oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 60598-1:1990 [19]. Minimalnym poziomem zabezpieczenia konstrukcji wsporczych znaków, skrzynek elektrycznych zawierających urządzenia elektryczne, obudów znaków pod wietlanymi, opraw oświetleniowych i ich obudów przed przenikaniem kurzu i wody, określonym w PN-EN 60529:2003 [18], powinien być poziom 2 dla cząstek stałych i poziom 3 dla wody. Podstawą do określenia tych poziomów minimalnych powinien być poziom IP podany w wymaganiach klienta lub nabywcy. Zaleca się, aby oprawa była zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP-53 dla komory lampowej i co najmniej IP-23 dla komory statecznika wg [18].

Projekt strukturalny powinien zawierać konstrukcję obejmującą obudowę, szkielet i zamocowania. Lampy powinny być zabezpieczone obudową osłaniającą od deszczu, wiatru i innych niesprzyjających warunków zewnętrznych. Obudowy lamp i panele oświetleniowe powinny być zgodne z PN-EN 12899-1:2005 [16].

Oprawa oświetleniowa powinna spełniać ponadto następujące wymagania:

- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- w oznaczeniu oprawy musi być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowi całość integralną z znaku o wietlanego umieszczana jest przed licem znaku i musi być sztywno i trwale związana z tarczą znaku. Zaleca się, aby oprawy były montowane tak, aby nie zasłaniały kierowcom lica znaku.

## 5.11. Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i data normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [16],
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeżeli nie jest producentem,
- e) znak budowlany šBö,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodnie z i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie będzie większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych śmiało. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy

7.



Tablica 7. Ciężkość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnie zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.).	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyrządami itp.).	

W przypadkach budowlanych w tym celu można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wadliwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyleń wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dają wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybranych grup poddać badaniom fotometrycznym i liczą. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

## 9. PODSTAWA PRAC I KOSZTY

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy kosztów

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |   |   |
|---|---|
| 1. PN-76/C-81521                        | Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości  |
| 2. PN-83/B-03010                        | Ciany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 3. PN-84/H-74220                        | Rury stalowe bez szwów gięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania   |
| 4. PN-88/C-81523                        | Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej   |
| 5. PN-89/H-84023.07                     | Stal ogólnego zastosowania. Stal na rury. Gatunki   |
| 6. PN-B-03215:1998                      | Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie   |
| 7. PN-B-03264:2002                      | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 8. PN-EN 40-5:2004                      | Śruby o wietleniowej. Część 5. Śruby o wietleniowej stalowe. Wymagania.   |
| 9. PN-EN 206-1:2003                     | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 10. PN-EN 485-4:1997                    | Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i pręty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno   |
| 11. PN-EN ISO 1461:2000                 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metod zanurzeniowych (cynkowanie jednostkowe) i Wymagania i badanie   |
| 12. PN-EN 10240:2001                    | Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych |
| 13. PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U) | Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy  |
| 14. PN-EN 10327:2005(U)                 | Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy                        |
| 15. PN-EN 12767:2003                    | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badania   |
| 16. PN-EN 12899-1:2005                  | Stalowe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stalowe   |
| 17. prEN 12899-5                        | Stalowe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu   |
| 18. PN-EN 60529:2003                    | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)  |
| 19. PN-EN 60598-1: 1990                 | Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania  |
| 20. PN-EN 60598-2:2003(U)               | Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe   |
| 21. PN-H-74200:1998                     | Rury stalowe ze szwem, gwintowane   |
| 22. PN-EN ISO 2808:2000                 | Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki   |
| 23. PN-91/H-93010                       | Stal. Kształowniki walcowane na gorąco  |
| 24. PN-S-02205:1998                     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |

### 10.2 Przepisy związane

25. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

- 
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
  28. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
  29. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
  30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
  31. Standardy odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009
  32. WT ZPKW (Wytyczne Techniczne PZDW w Białymstoku z 2013).

## **D 6 07.02.02 S/ UPKI PROWADZ CE ORAZ ZNAKI KILOMETROWE I HEKTOMETROWE**

### **D 6 07.02.02 (1) S/ UPKI PROWADZ CE**

#### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem słupków prowadzących typu U-1a i U-1b, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 6766”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej części specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem wzdłuż drogi słupków prowadzących typu U-1a i U-1b.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Słupek prowadzący U-1a** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierowania, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na płaszczyznach poziomych (załącznik 1, rys.1).

**1.4.2. Słupek prowadzący U-1b** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, o podobnej funkcji jak słupek U-1a, umieszczane na barierze ochronnej i trwale z nią połączone (załącznik 1, rys. 2).

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

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2. Ogólne wymagania dotyczące słupków prowadzących**

Słupek prowadzący, w przekroju poprzecznym, powinien mieć kształt trapezu. Dopuszcza się również stosowanie innych kształtów przekroju poprzecznego jak wypukły, dwuwypukły i płaskie. Słupek powinien być wyposażony w elementy odblaskowe. Powinny one być barwy czerwonej od kierunku najazdu i białej na odwrotnej stronie.

Słupek prowadzący typu U-1a powinien mieć wysokość 100 cm nad powierzchnią pobocza. Całkowita wysokość słupka U-1a mocowanego w gruncie powinna wynosić ok.150cm. Słupek ten powinien posiadać w dolnej części odpowiedni zaczep lub przetyczkę utrudniającą usunięcie słupka z gruntu.

Wysokość słupka typu U-1b mocowanego do bariery ochronnej powinna wynosić 40 cm. Słupek U-1b powinien być wyposażony w element mocujący do bariery ochronnej wykonany z blachy stalowej ocynkowanej lub innego materiału zapewniającego trwałe i bezpieczne połączenie z barierą.

Kształt i wymiary słupka i jego elementów powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

Na korpusie słupka prowadzącego typu U-1a i U-1b, w zależności od hektometra w którym jest ustawiony słupek, mogą być umieszczane dodatkowe elementy jak: numer drogi, kilometr drogi, kolejny hektometr i symbole np. symbol słuchawki telefonicznej. Elementy te w postaci tablic i cyfr lub symboli wykonane mogą być z odpowiednich folii lub naniesione inną techniką.

Słupek U-1a umieszczony samodzielnie na prawym poboczu, w hektometrze zerowym, oprócz ww. elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak z numerem drogi U-1f (wymiały znaku U-1f zgodne z rys. 2.1.7. wg [8], a sposób umieszczenia znaku U-1f zgodny z rys. 2.1.8. wg [8],
- b) znak kilometrowy U-7 (zgodnie z rys. 3.2.1. wg [8]),
- c) znak hektometrowy U-8 (zgodnie z rys 3.2.1. wg [8]).

Słupek U-1a umieszczony samodzielnie na prawym poboczu, w hektometrze innym niż zerowy, oprócz ww. elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak kilometrowy U-7 (zgodnie z rys. 3.2.1. wg [8]),
- b) znak hektometrowy U-8 (zgodnie z rys 3.2.1. wg [8]).

Słupek powinien być opisany tylko z jednej strony, od strony najazdu.

Słupek U-1b umieszczony na barierze ochronnej, na prawym poboczu, w hektometrze zerowym, oprócz ww elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak z numerem drogi U-1f (zgodnie z rys.2 w załączniku do ST),
- b) znak kilometrowy U-7 (zgodnie z rys.2 w załączniku do ST).

Słupek U-1b umieszczony na barierze ochronnej, na prawym poboczu, w hektometrze innym niż zerowy, oprócz ww elementów odblaskowych, powinien być wyposażony w:

- a) znak kilometrowy U-7 (zgodnie z rys. 3.2.2. wg [8]),
- c) znak hektometrowy U-8 (zgodnie z rys 3.2.2. wg [8]).

Słupek powinien być opisany tylko z jednej strony, od strony najazdu.

Na drogach krajowych wyposażonych w system częstości alarmowej należy stosować dodatkowo znaki wskazujące kierunek do najbliższego telefonu alarmowego, odpowiednio U-1d lub U-1e, zgodnie z rys. 2.1.5. i 2.1.6. wg [8].

Słupki prowadzące powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i deklarację zgodnie z nią.

Zaleca się, aby słupek w swojej charakterystyce technicznej określił przez producenta właściwy sposób zachowania się słupka w czasie najechania samochodu na słupek, np. słupek samopionący, trwale odkształcalny, łamiący.

### 2.3. Rodzaje materiałów na słupki prowadzące

Do wykonania słupków prowadzących i ich oznakowania wykorzystuje się następujące materiały:

- tworzywa sztuczne takie jak polietylen (PE), polichlorek winylu (PVC), (ozn. wg PN-EN ISO 1043-1:2004 [7]), kopolimery itp.,
- blach stalowych ocynkowaną na elementy mocujące słupek do bariery ochronnej, wg PN-EN 10327:2006 [5],
- tworzywa sztuczne, najczęściej polimetakrylan metylu (PMMA), na elementy odblaskowe barwy białej i czerwonej, mocowane na korpusie słupka,
- folie odblaskowe barwy białej i czerwonej stosowane jako elementy odblaskowe, do naklejania w formie pasków na korpusie słupka,
- folie odblaskowe barwy czerwonej i białej stosowane w przypadku naklejania na korpusie słupka numeru drogi,
- folie barwy czarnej do naklejania symboli i cyfr na korpusie słupka,
- farby stosowane zamiennie do nanoszenia symboli na korpus słupka.

### 2.4. Słupki prowadzące z tworzyw sztucznych

Słupki prowadzące mogą być wykonywane z tworzyw sztucznych wg pktu 2.3.

Korpus słupka powinien być barwy białej bez smug i przebarwień. Pas w górnej części słupka na którym umieszcza się elementy odblaskowe powinien być barwy czerwonej.

Słupek prowadzący typu U-1a powinien zapewniać stabilne umocowanie go w podłożu. Słupek typu U-1a przeznaczony do mocowania w gruncie, powinien mieć w dolnej części otwór do umieszczenia przetyczki o średnicy od 15 do 20 mm i długości od 200 do 300 mm, utrudniający wycofanie słupka z gruntu.

Słupek typu U-1a przeznaczony do mocowania go na powierzchni pobocza powinien mieć odpowiednią konstrukcję mocującą słupek, zaproponowaną przez producenta i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

Słupek typu U-1b powinien umożliwiać trwałe umocowanie go na barierze ochronnej.

Dopuszcza się następujące tolerancje wymiarów słupka prowadzącego z tworzyw sztucznych:

- przekrój poprzeczny - tolerancja  $\pm 1,0$  mm,
- grubość ścianki od 3 do 5 mm - tolerancja  $\pm 0,5$  mm.

Słupki prowadzące na czas składowania i transportu powinny być zabezpieczone przez owinięcie folią polietylenową lub w inny sposób. Składowane powinny być w pozycji poziomej na płaskim i równym podłożu w przygotowanych boksach. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 2 m. Zaleca się przechowywać słupki pod zadaszeniem w celu utrzymania ich w czystości.

### 2.5. Słupki prowadzące z innych materiałów

Dopuszcza się również zastosowanie słupków prowadzących wykonanych z innych materiałów takich jak: blacha stalowa, drewno i in. Słupki takie powinny spełniać wymagania dotyczące prawidłowej realizacji ich przeznaczenia i bezpieczeństwa ich użytkowania podane w załączniku 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8] oraz posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i deklarację zgodnie z nią.

Występnie jeszcze niekiedy na drogach niższych klas słupki betonowe, powinny po wygaśnięciu ich okresu eksploatacji, być zastępowane słupkami z tworzyw sztucznych lub innych, spełniających wymagania materiałowe.

## 2.6. Elementy odblaskowe sępeków prowadzących

Widzialność sępek prowadzących w nocy zapewniają elementy odblaskowe umieszczane na korpusie sępeka. Powinny one być barwy czerwonej od kierunku najazdu i białej na odwrotnej stronie. Odblaskowo takich elementów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w załączniku 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8] oraz z wymaganiami właściwej aprobaty technicznej.

Elementy odblaskowe wykonywane mogą być w postaci elementów pryzmatycznych z polimetakrylanu metylu (PMMA) lub innego tworzywa sztucznego, mocowanych do korpusu sępeka za pomocą nitów lub w postaci pasków z folii odblaskowej naklejanej na korpus sępeka. Wymiary i kształt tych elementów powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

Folie powinny posiadać aprobaty techniczne wydane przez uprawnione jednostki oraz deklaracje zgodności z nimi.

## 2.7. Farby

Do dodatkowego zabezpieczania elementów łączących oraz do nanoszenia symboli i cyfr mogą być również stosowane farby i lakiery różnych typów, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Farba powinna spełniać warunki dobrej przyczepności do podłoża. Powinna posiadać certyfikaty zgodności z normami i wydictwa dopuszczenia do stosowania. Powstała powłoka malarska powinna być odporna na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

Farby należy składować w pomieszczeniach suchych, zadaszonych, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem opakowania, zabrudzeniem i przemieszaniem.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania techniczne

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

### 3.2. Sprzęt do ustawiania sępeków prowadzących

Wykonawca przystępujący do ustawiania sępeków prowadzących powinien wykazać się, w zależności od sposobu mocowania sępeków, dysponowaniem następującym sprzętem:

- sprzęt do wykonywania otworów w gruncie pod sępki (szpadle, wiertnice),
- sprzęt do zagęszczania gruntu wokół sępeków,
- drobnym sprzętem pomocniczym do montażu (jak poziomice, taśmy miernicze),
- sprzęt do załadunku i wyładunku sępeków,
- maszynami betoniarkami przewożonymi.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Transport sępeków prowadzących może być dokonywany dowolnym rodzajem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Drobne materiały, jak folie samoprzylepne, elementy pościeleniowe, farby itd. należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Ustawianie sępeków

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację sępeka na podstawie dokumentacji projektowej lub ST, przy uwzględnieniu postanowień załącznika 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to otwory w gruncie pod sępki powinny mieć wymiary w planie większe o 20 do 30 cm od wymiarów sępeka, a głębokość zależna od wysokości sępeka. Otwory pod sępki mocowane na powierzchni pobocza gruntowego należy dostosować do konstrukcji mocujących sępki. Otwory można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie podaje inaczej, to przy osadzaniu sępeków w wykonanych uprzednio otworach powinno się uwzględnić:

- właściwe ustawienie sępeka, zgodnie postanowieniami podanymi w załączniku 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8],
- zachowanie dokładnej pionowej pozycji sępeka,

- wykopanie otworu gruntem i zag szczenie gruntu tak, aby wska nika zag szczenia nie był mniejszy ni 0,95; sprawdzenie wska nika mo na dokona za pomoc próby Proctora lub metod sondowania dynamicznego.

## 6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót, podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 6.

### 6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien przedstawi Inspektorowi nadzoru:

- aprobaty techniczne dla sępków prowadz cych,
- deklaracje zgodnie ci sępków prowadz cych z aprobatami technicznymi,
- wiadectwa jako ci lub deklaracje zgodnie ci z normami lub aprobatami technicznymi na stosowane inne materiae.

### 6.3 Badania i kontrola w trakcie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie rodzaje sępków powinny by sprawdzone w zakresie kształu, wymiarów i jako ci zastosowanych materiaów, zgodnie z punktem 2. Próbk do bada nale y pobiera losowo, bior c po minimum 3 szt. z ka dej dostarczonej partii wyrobów.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót nale y sprawdzi :

- zgodnie ustawienia sęпка z dokumentacj projektow , ST i zaęcznikiem 4 do rozporz dzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8],
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów zgodnie z pktem 2 i 5,
- prawidowe osadzenia sępków w otworach lub na powierzchniach poboczny, zgodnie z pktem 5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow ustawiania sępków prowadz cych jest szt. (sztuka).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje si za wykonane zgodnie z dokumentacj projektow , ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA P/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy pętno ci

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy pętno ci, podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 sztuki sęпка prowadz cego obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji sęпка,
- roboty przygotowawcze,
- zakup gotowych sępków lub z własnym nanoszeniem symboli i cyfr itp.,
- dostarczenie sępków na miejsce wykonania,
- wykonanie otworów,
- osadzenie sępków z wykopaniem otworu i zag szczeniem gruntu,
- przeprowadzenie bada kontrolnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporz dkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

### 10.1. Normy

- |    |                               |   |
|----|-------------------------------|---|
| 1. | <u>PN-H-74220:1984</u>        | <u>Rury stalowe bez szwu ci gnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia</u>  |
| 2. | <u>PN-EN 485-1:1998</u>       | <u>Aluminium i stopy aluminium. Blachy, ta my i pęty. Warunki techniczne kontroli i dostawy</u>                                       |
| 3. | <u>PN-EN 10210-1:2006 (U)</u> | <u>Kształowniki zamkni te wykonane na gor co ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnziarnistych. Warunki techniczne dostawy</u> |
| 4. | <u>PN-EN 10210-2:2006 (U)</u> | <u>Kształowniki zamkni te wykonane na gor co ze stali</u>   |

- 
- |    |                              |   |
|----|------------------------------|---|
|    |                              | <u>konstrukcyjnych niestopowych i droбноziarnistych.</u><br><u>Tolerancje, wymiary i wielko ci statyczne</u>                              |
| 5. | PN-EN 10327:2006             | Ta my i blachy ze stali niskow głowych powlekane<br>ogniowo w sposób ci gę do obróbki plastycznej na<br>zimno. Warunki techniczne dostawy |
| 6. | PN-EN 12899-1:2005           | Sta pionowe znaki drogowe. Cz 1: Znaki sta  |
| 7. | <u>PN-EN ISO 1043-1:2004</u> | <u>Tworzywa sztuczne. Symbole i skróty nazw. Cz 1:</u><br><u>Polimery podstawowe i ich cechy charakterystyczne</u>                        |

## 10.2. Inne dokumenty

8. Załącznik nr 4: Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (załącznik do Dz. U. nr 220, poz. 2181).
9. Pismo Z-cy Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do Dyrektorów Oddziałów GDDKiA nr GDDKiA-BZ-3.4-407-55/06 z dnia 18 grudnia 2006 r. (w sprawie ujednolicenia oznakowania i zasad stosowania słupków prowadzących, znaków kilometrowych i hektometrowych oraz numeru drogi na drogach krajowych).



## D 6 07.02.02 (2) ZNAKI KILOMETROWE

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawianiem znaków kilometrowych, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676ö.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej części specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem wzdłuż drogi znaków kilometrowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Znak kilometrowy U-7 – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczania przebiegu drogi i wskazania jej kilometra – u narastająco od początku do końca drogi 1 sztuki (załącznik 1, rys. 1, 2 i 4).

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Ogólne wymagania dotyczące znaków kilometrowych

Znak kilometrowy typu U-7 ma postać prostokątnej tabliczki umieszczonej na samodzielnym słupku (rys. 4), względnie znak kilometrowy naniesiony na słupku prowadzącym (rys. 1 i 2) lub na elemencie wyposażenia drogi (słupie, konstrukcji bramowej).

Na drogach krajowych, znaki kilometrowe montowane na samodzielnnych słupkach nie powinny być stosowane. Na drogach tych stosuje się znaki kilometrowe naklejane lub malowane na powierzchni bocznej słupka prowadzącego.

Na innych niż krajowe drogach dwujezdniowych znaki montowane na samodzielnnych słupkach mogą być umieszczane w pasie dzielącym. Znak kilometrowy w postaci tabliczki powinien mieć wykonany z białej folii odblaskowej. Naniesione numery powinny być koloru czarnego. Samodzielny słupek dla znaku kilometrowego powinien być barwy szarej, o wysokości 100 cm i średnicy ok. 60 mm. Kształt i wymiary znaku kilometrowego i słupka powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

Oprócz znaku typu U-7, informacji o kilometrach drogi umieszcza się na słupku prowadzącym U-1a lub U-1b, łącznie ze znakiem hektometrowym (rys. 1 i 2). W takim przypadku numery kilometrów i hektometrów wykonane z folii samoprzylepnej naklejane są na korpusie słupków. Mogą być nanoszone inną techniką np. malarską. Działania te wchodzi w zakres prac związanych z montowaniem słupków prowadzących.

Znaki kilometrowe montowane na samodzielnnych słupkach powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i deklarację zgodności z nią.

#### 2.3. Rodzaje materiałów na znaki kilometrowe

Do wykonania znaków kilometrowych wykorzystuje się następujące materiały:

- blach stalowych ocynkowanych, wg PN-EN 10327:2006 [5],
- blach aluminiowych, wg PN-EN 485-1:1998 [2],
- rury stalowe ocynkowane, wg PN-84/H-74220 [1] lub PN-EN 10210-1 i 2:2006 (U) [3,4],
- rury z tworzyw sztucznych,
- elementy połączeniowe tabliczki ze słupkiem,
- folie odblaskowe barwy białej stosowane na lico znaku,
- folie barwy czarnej,
- farby.

#### 2.4. Tabliczka, element połączeniowy i słupek znaku kilometrowego

Tabliczka znaku kilometrowego powinna być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej lub z innego trwałego materiału.

Tarcza tabliczki powinna być gładka i równa, bez wgłębień, wgnieceń i nierówności.

Element połączeniowy tabliczki ze słupkiem może być wykonany z blachy stalowej ocynkowanej lub z innego trwałego materiału. Powinien on być czysty, gładki, bez karbów i naderwań.

Samodzielny słupek znaku kilometrowego może być wykonany z rury stalowej ocynkowanej o rednicy ok. 60 mm lub z innego trwałego materiału.

Słupek znaku powinien być koloru szarego. Powinien być prosty, bez pęknięć, naderwań i nierówności. Dopuszczalne odchylenie od prostej może wynosić do 1,5 mm na 1m długości rury. Górny otwór słupka powinien być zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi. Jeżeli na słupku jest nałożona powłoka malarska, powinna ona być gładka, jednolita bez pęknięć, zacieków i pęcherzy. Farba powinna odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.6.

Trwała powłoka cynkowej na elementach stalowych powinna być przewidziana na okres od 5 do 10 lat w warunkach normalnych i od 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności.

Elementy znaku kilometrowego powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

Elementy znaku kilometrowego powinny być składowane w suchych pomieszczeniach, w warunkach zabezpieczających je przed korozją, uszkodzeniem i zabrudzeniem. Na czas składowania i transportu, powinny być zabezpieczone przez owinięcie folią polietylenową lub w inny sposób.

## **2.5. Elementy odbłaskowe**

Widzialna tabliczka znaku kilometrowego podwyższa lico wykonane z folii odbłaskowej barwy białej. Odbłaskowość folii powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w załączniku 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8] oraz z wymaganiami właściwej aprobaty technicznej.

## **2.6. Farby**

Farby stosowane są w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego. Powinny one spełniać wymagania takie jak podano w ST dot. słupków prowadzących, pkt 2.7.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania techniczne**

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

## **3.2. Sprzęt do ustawiania znaków kilometrowych**

Wykonawca przystępujący do ustawiania znaków kilometrowych powinien wykazać się sprzętem podobnym do używanego przy ustawianiu słupków prowadzących, jak podano w ST dot. słupków prowadzących, pkt 3.2.

# **4. TRANSPORT**

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

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

## **4.2. Transport materiałów**

Transport elementów znaków kilometrowych może być dokonywany dowolnym rodzajem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

## **5.2. Ustawianie znaków kilometrowych**

Ustawianie znaków kilometrowych należy przeprowadzać wg zasad podanych w OST dot. słupków prowadzących, pkt 5.2.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru:

- aprobaty techniczne dla znaków kilometrowych,
- deklaracje zgodnie z znaków kilometrowych z aprobatami technicznymi,
- świadectwa jakości lub deklaracje zgodnie z normami lub aprobatami technicznymi na stosowane inne materiały.

## **6.3. Badania i kontrola w trakcie wykonywania robót**

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

Elementy znaków kilometrowych powinny być sprawdzone w zakresie kształtu, wymiarów i jakości zastosowanych materiałów, zgodnie z punktem 2. Próbkę do badania należy pobierać losowo, biorąc po minimum 3 szt. z każdej dostarczonej partii wyrobów.

### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność ustawienia znaku z dokumentacją projektową, ST i załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8],

- 
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów zgodnie z pkt 2 i 5,
  - prawidłowe osadzenia słupków znaków, zgodnie z pkt 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową ustawiania znaków kilometrowych jest szt. (sztuka).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dają wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PRAC**

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

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

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

Cena ustawienia 1 sztuki znaku kilometrowego obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji znaku kilometrowego,
- roboty przygotowawcze,
- zakup gotowych słupków lub z własnym naklejaniem folii, uzupełnieniem malowania itp.,
- dostarczenie znaków na miejsce wykonania,
- wykonanie otworów,
- osadzenie słupków z wypełnieniem otworu i zagęszczeniem gruntu,
- montaż tabliczek znaków kilometrowych,
- przeprowadzenie badań kontrolnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy obowiązujące takie, jak podano w ST dotyczącej słupków prowadzących, pkt 10.

## D 6 07.02.02 (3) ZNAKI HEKTOMETROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umieszczaniem znaków hektometrowych, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej części specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umieszczaniem znaków hektometrowych na słupkach prowadzących lub na tabliczkach mocowanych na elementach wyposażenia drogi jak: słupy oświetleniowe, konstrukcje bramowe itp.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Znak hektometrowy U-8 oznaczenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi i wskazania kolejnych hektometrów narastająco od początku do końca danego kilometra drogi (załącznik 1, rys.1 i 2).

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Ogólne wymagania dotyczące znaków hektometrowych

Znak hektometrowy typu U-8 ma postać cyfry umieszczanej na słupku prowadzącym poniżej numeru danego kilometra drogi lub na tabliczce ściennie ze znakiem kilometrowym, jeżeli jest ona mocowana na elemencie wyposażenia drogi (słupie, konstrukcji bramowej).

Znak hektometrowy powinien być barwy czarnej. Może być zrobiony z folii naklejanej na korpus słupka prowadzącego lub wykonany inną techniką np. malarską. Jeżeli jest umieszczany razem ze znakiem kilometrowym na tabliczce, powinna ona mieć także wykonane z folii odblaskowej barwy białej.

Kształt i wymiary znaku hektometrowego powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

#### 2.3. Rodzaje materiałów na znaki hektometrowe

Do wykonania znaków hektometrowych wykorzystuje się następujące materiały:

- folię barwy czarnej,
- farby.

#### 2.4. Folia

Do wyrobu cyfr znaku hektometrowego stosowana jest folia barwy czarnej. Powinna ona charakteryzować się trwałością i dobrą zdolnością przyklejania do powierzchni słupka. Powinna posiada aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i deklarację zgodności z nią.

Folia i przygotowane z niej znaki hektometrowe powinny być składowane w suchych pomieszczeniach, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Na czas składowania i transportu, powinny być zabezpieczone przez owinięcie folią polietylenową lub w inny sposób.

#### 2.5. Farby

Stosowane farby powinny one spełniać wymagania takie jak podano w ST dotyczących słupków prowadzących, pkt 2.7.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania techniczne

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

#### 3.2. Sprzęt do umieszczania znaków hektometrowych

Wykonawca przystępuje do umieszczania znaków hektometrowych powinien wykazać się sprzętem umożliwiającym dokonanie ich naniesienia na powierzchnię słupka prowadzącego lub tabliczki.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## **4.2. Transport materiałów**

Transport elementów znaków hektometrowych może być dokonywany dowolnym rodzajem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Umieszczanie znaków hektometrowych**

Umieszczanie znaków hektometrowych należy przeprowadzać z zachowaniem dokładności i wymiarów podanych w załączniku 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru:

- aprobaty techniczne dla folii,
- deklaracje zgodności z aprobatami technicznymi,
- świadectwa dopuszczenia lub deklaracje zgodności z normami lub aprobatami technicznymi na stosowane farby.

### **6.3. Badania i kontrola w trakcie wykonywania robót**

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

Znaki hektometrowe powinny być sprawdzone w zakresie kształtu, wymiarów i jakości zastosowanych materiałów, zgodnie z punktem 2. Próbkę do badania należy pobierać losowo, biorąc po minimum 3 szt. z każdej dostarczonej partii wyrobów.

#### **6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić zgodnie z umieszczeniem znaku z dokumentacji projektowej, ST i załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. [8].

## **7. OBMIR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową ustawiania znaków hektometrowych jest szt. (sztuka).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymiarów wg pktu 6 dają wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

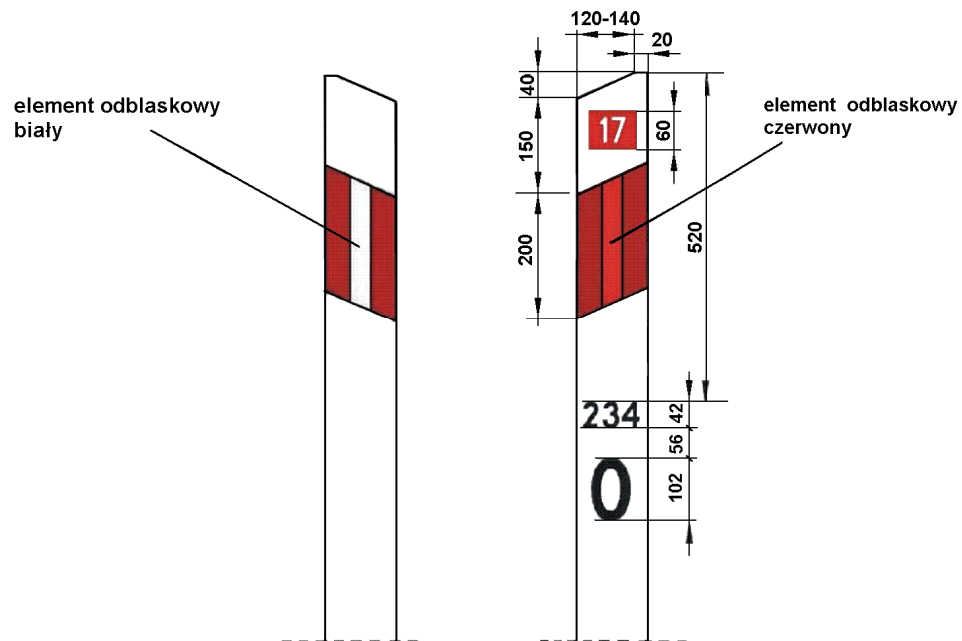
Cena umieszczenia 1 sztuki znaku hektometrowego obejmuje:

- prace pomiarowe przy nanoszeniu znaku,
- nanoszenie znaku za pomocą naklejania cyfry z folii lub malowania,

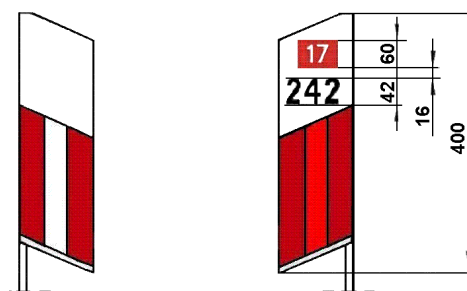
## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy obowiązujące takie, jak podano w ST dotyczącej szczegółów prowadzących, pkt 10.

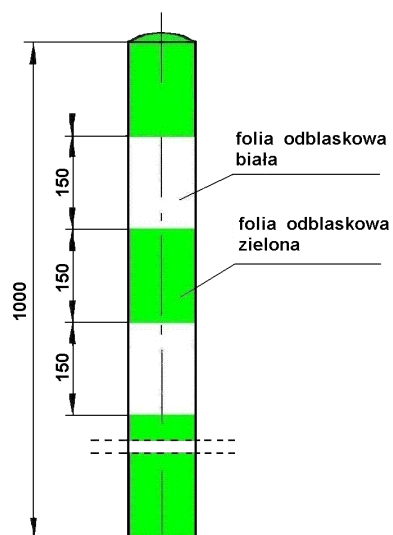
## RYSUNKI



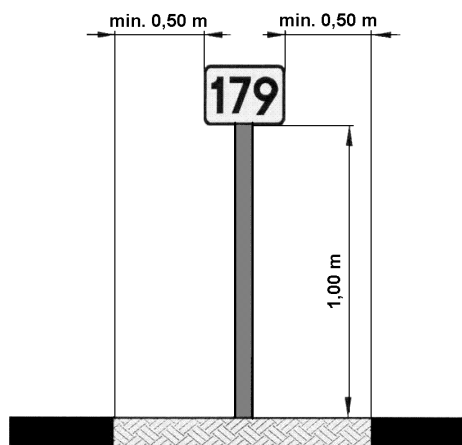
Rys.1. Słupek prowadzący U-1a z naniesionym numerem drogi, znakiem kilometrowym i hektometrowym, przeznaczony do umieszczenia na poboczu drogi, w hektometrze zerowym



Rys. 2. Słupek prowadzący U-1b z naniesionym znakiem kilometrowym i hektometrowym, przeznaczony do umieszczenia na barierze ochronnej, w hektometrze zerowym



Rys. 3. Słupek krawędziowy U-2



Rys. 4. Znak kilometrowy U-7 na samodzielnym słupku

## **D ó 07.05.01a BARIERY OCHRONNE LINOWE**

### **WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót budowlanych zwi zanych z wykonaniem barier ochronnych linowych, w zwi zku z realizacj zadania pn.: „Budowa mostu przez rzek Supra l w m. Supra l wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676ö.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem drogowych barier ochronnych linowych, wykonanych z lin stalowych, zapobiegaj cych zjechaniu pojazdu z jezdni.

Obecnie zwykle stosuje si barier z trzech lub czterech lin, spr onych za pomoc rub rzymskich, umocowanych na s apkach metalowych osadzonych w gruncie lub w fundamentach betonowych.

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

**1.4.1.** Bariera ochronna ó urz dzenie bezpiecze stwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobie enia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koron drogi, przejechaniu pojazdu na jezdni przeznaczon dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami sta emi znajduj cymi si w pobli u jezdni.

**1.4.2.** Bariera ochronna linowa ó bariera ochronna wykonana z lin stalowych na s apkach metalowych osadzonych w gruncie, w fundamentach betonowych lub przymocowanych do metalowej podstawy na obiekcie mostowym (rys. 2).

**1.4.3.** Bariera skrajna ó bariera ochronna umieszczona przy kraw dzi jezdni lub korony drogi, przeciwdzia aj ca niebezpiecznym nast pstwom zjechania z drogi lub je ograniczaj ca (rys. 4).

**1.4.4.** Bariera dziel ca ó bariera ochronna umieszczona na pasie dziel cym, przeciwdzia aj ca przejechaniu pojazdu na drug jezdni (rys. 4).

**1.4.5.** Bariera skarpowa ó bariera ochronna umieszczona na skarpie nasypu drogi, w odleg ci rz du 0,75 m od kraw dzi drogi (rys. 4).

**1.4.6.** Bariera os onowa ó bariera ochronna umieszczona mi dzy jezdni a obiektami lub przeszkodami sta emi znajduj cymi si w pobli u jezdni.

**1.4.7.** Pozosta e okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi. polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólneö [1] pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót**

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólneö [1] pkt 1.5.

### **2. MATERIA/ Y**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materiaów**

Ogólne wymagania dotycz ce materiaów, ich pozyskiwania i sk adowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólneö [1] pkt 2.

#### **2.2. Materia do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodno materiaów z dokumentacj projektow i aprobat techniczn**

Materia do wykonania bariery ochronnej z lin powinny by zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobat techniczn IBDiM.

##### **2.2.2. Materia do wykonania barier ochronnych linowych**

Elementy do wykonania barier ochronnych linowych okre lone s przez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawi zuj cy do ustale producenta barier. Do elementów tych nale :

- ó liny stalowe,
- ó s apki, metalowe bariery,
- ó ężniki rubowe,
- ó fundamenty betonowe do osadzenia s apków metalowych w gruncie,
- ó bloki kotwi ce z betonu,
- ó inne materia pomocnicze.

##### **2.2.3. Liny stalowe**

Rodzaje i liczba lin stalowych, stanowi cych prowadnic bariery, powinny by okre lone w dokumentacji projektowej (rys. 7).

rednica liny, liczba splotów liny i liczba drutów w splotcie powinna by okre lona przez producenta bariery lub aprobat techniczn IBDiM. Przyk adowa charakterystyka liny stalowej



przedstawiona jest w tablicy 1.

Tablica 1. Przykładowa charakterystyka liny stalowej w barierze linowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wymaganie
1	średnica liny	mm	19
2	Liczba splotów	szt.	3
3	Liczba drutów w splocie	szt.	7
4	Wytrzymałość drutu na rozciąganie	N/mm <sup>2</sup>	× 1370
5	Minimalne obciążenie niszczenie liny	kW	× 164
6	Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej liny	m	× 33

#### 2.2.4. Słupki bariery

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej

Słupki wykonuje się zwykle z kształowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym, ceowym, zetowym, esowym i innym (rys. 4).

Powierzchnia kształownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Kształowniki powinny być obciążone prostopadle do osi wzdłużnej kształownika. Powierzchnia krawędzi kształownika nie powinna wykazywać rozdzielnic, rozwarstwienia, pęknięć i ładow jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązках.

Przykładowa charakterystyka słupków przedstawiona jest w tablicy 2.

Tablica 2. Przykładowa charakterystyka słupków w barierze linowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wymaganie
1	Stal na słupki i tuleje	-	S 235 JGR 2 lub RSt 37-2
2	Rodzaj kształowników na słupki		Dwuteownik, ceownik, zetownik, przekrój szZ, szS itp.
3	Grubość średnia powłoki ochronnej cynkowej słupków	m	od 100 do 140

#### 2.2.5. / Czniki rubowe

/ Czniki rubowe, odpowiadające wymaganiom dokumentacji projektowej lub producenta, mogą obejmować:

- o rury ze stali ciętej,
- o nakrętki cięte,
- o podkładki okrągłe.

Wszystkie elementy przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwienia lub wypukłych karbów.

Dostawa rub, nakrętek i podkładek może być dokonana w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

#### 2.2.6. Fundamenty betonowe słupków

Fundamenty betonowe słupków powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i mogą być elementami prefabrykowanymi lub elementami wylewanymi (patrz rys. 8). Stanowi one alternatywę dla słupków metalowych wbijanych. Elementy betonowe fundamentu są bardziej kosztowne niż słupki wbijane, niemniej jednak koszt naprawy słupków w fundamentach betonowych powoduje zwykle niższe ogólne koszty eksploatacyjne.

Fundament prefabrykowany zaleca się wykonać z betonu klasy C 25/30 (B30) i mrozoodporności F 200, beton wylewany – co najmniej z klasy C 16/20 (B 20), zgodnie z wymaganiami PN-88/B-06250 [4].

#### 2.2.7. Bloki kotwiące z betonu

Bloki kotwiące z betonu powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej (patrz rys. 2 i 8).

Bloki kotwiące zaleca się wykonywać z betonu klasy co najmniej C 16/20 (B 20) i mrozoodporności F 200, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-06250 [4].

#### 2.2.8. Inne materiały

Inne materiały do wykonywania barier linowych powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i zaleceniami producenta barier. Do nich należą np. urządzenia naprężające liny, m.in. rury rzymskie i materiały pomocnicze jak kapturki na słupki z gumy lub tworzywa sztucznego, wiatł odbłaskowe itp.

#### 2.2.9. Przechowywanie elementów barier linowych

Elementy barier linowych powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się przechowywać je w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających cyklicznie korodujących.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych linowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- o wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- o urządzenia wbijające jak wibrometry do pogrubienia słupków w grunt,
- o urządkowania samochodowych,
- o koparek kołowych,
- o betoniarki przeładowywanej,
- o wibratorów do betonu,
- o przeładowanego zbiornika na wodę,
- o ładowarki, itp.,
- o zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier.

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

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywo do betonu) mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Elementy barier linowych są dostarczane do odbiorców w zestawach, odpowiadających zamówionym odcinkom barier, w zwartych jednostkach ładunkowych lub na paletach. Liny nawinięte są na bębny lub w inny sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Przy transporcie należy stosować zasady jak przy przewożeniu wszelkich zwartych ładunkowo jednostek transportowych. Elementy barier należy ładować i przewozić w sposób nie narażający na uszkodzenie.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego rodzaju transportu. Rozmieszczenie elementów na rodzaju transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładkach drewnianych.

Cement należy przewozić i składować zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [5].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 5.

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonywania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują :

1. roboty przygotowawcze,
2. osadzenie słupków,
3. montaż linii bariery,
4. roboty betonowe,
5. roboty wykończeniowe.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora nadzoru:

- o ustalić lokalizację robót,
- o przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- o usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzenia itd.,
- o wytyczyć trasę bariery oraz początek i koniec bariery,
- o ustalić lokalizację słupków i położenie linii,
- o ustalić ewentualne miejsca przerwy, przebiegi i przejazdów w barierze itp.

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń ST D-02.00.00 [3] przy wystraszaniu robót ziemnych.

#### 5.4. Osadzenie słupków

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inspektor nadzoru nie ustali inaczej, to słupki bariery powinny być (rys. 5):

- ó wbijane lub wstawiane bezpośrednio w grunt,
- ó osadzone w fundamencie betonowym,
- ó przykręcane do płyt stalowych na obiektach mostowych.

W przypadku wbijania lub wstawiania słupków w grunt, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora nadzoru:

- ó sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- ó rodzaj sprzętu wraz z jego charakterystykami technicznymi, dotyczącymi pogrubiania słupków w gruncie, zwykle poprzez wibrację i działanie udarowe.

W przypadku osadzenia słupków w fundamencie betonowym należy wykonać:

- ó otwór w gruncie, np. wiertnicę,
- ó wypełnienie otworu w gruncie fundamentem betonowym, wg punktu 2.2.6, mieszanką betonową na mokro lub słupkiem prefabrykowanym (rys. 8),
- ó zainstalowanie w fundamencie betonowym, jeśli przewiduje to instrukcja producenta, gniazda stalowego jako elementu mocującego słupek i ułatwiającego wyjmowanie go (rys. 8),
- ó ewentualne wypełnienie pozostałego otworu przy fundamencie prefabrykowanym piaskiem, kruszywem lub piaskiem stabilizowanym cementem (40÷50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku).

W przypadku przykręcania słupków do płyt stalowych na obiektach mostowych (rys. 5) podstawę słupka, zwykle o wymiarach od 200 x 200 mm do 500 x 500 mm, należy przytworzyć w obiekcie za pomocą śrub, odpowiadających wymaganiom punktu 2.2.5.

#### 5.5. Montaż linii bariery

Sposób montażu linii bariery przedstawi Wykonawca do akceptacji Inspektora nadzoru. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery powinien doprowadzić do zapewnienia równej i ciągłej linii prowadnic (lin) bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie otworów lub cięć, naruszających powłoki antykorozyjne elementów bariery.

Montaż linii powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery, zachowując:

- ó właściwe ułożenie lin na słupkach, np. w wyścięciu górnym słupka, na bocznych wspornikach słupka (rys. 9),
- ó poprawne przeplecenie połączenia lin na odcinku środkowym bariery (rys. 9),
- ó prawidłowe zakotwienie lin w bloku lub blokach kotwicznych z betonu, z ewentualnymi dodatkowymi cięgnowymi blokującymi możliwość zerwania z zaczepu głównego końca liny (rys. 10),
- ó wstępne naprężenie każdej liny, np. za pomocą śrub rzymskich (rys. 10), przy czym wielkość siły naprężającej należy ustalić w zależności od temperatury powietrza (tab. 3).

Tablica 3. Przykładowe wartości siły naprężającej liny

Lp.	Temperatura otaczającego powietrza, w °C	Siła naprężająca linę, w kN
1	-30	30,2
2	-20	27,6
3	-10	24,9
4	0	22,3
5	10	19,6
6	20	17,0
7	30	14,3
8	40	11,7

Przy montażu bariery należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta bariery:

- ó odcinków początkowych i końcowych bariery (rys. 6),
- ó odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, w tym m.in. na odcinkach przejściowych przez obiekty mostowe,
- ó przerw, przejść i przejazdów w barierze linowej, ze zwróceniem uwagi na potrzebę stosowania gniazd stalowych w betonowym fundamencie słupków w celu szybkiego demontowania słupków,
- ó elementów odblaskowych: czerwonych po prawej stronie jezdni i białych po jej lewej stronie.

#### 5.6. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów słupków (rys. 8) i bloków kotwicznych (rys. 6 i 10) powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub instrukcją producenta oraz powinny

odpowiada wymaganiom punktów 2.2.6 i 2.2.7 niniejszej specyfikacji.

Ewentualne deskowanie powinno zapewnić sztywno i niezmienną ukł~~ad~~ oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanki betonów deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy z mieszanki betonowej.

Skł~~ad~~ mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne uł~~o~~enie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego nie powinna być większa od 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się ukł~~ad~~ warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszcza wibratorami w~~o~~ł~~o~~bnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotno ściągając najmniej przez 7 dni. W czasie dojrzewania betonu, elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienie zniszczonej w czasie robót drożności,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- 6 uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałowe wykonane przez dostawców itp.),
- 6 wykonać badania właściwości materiałowych przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- 6 sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Bezwzględnie	Wg pktu 5
2	Osadzenie słupków bariery	Jw.	Jw.
3	Montaż linii bariery	Jw.	Jw.
4	Roboty betonowe fundamentów słupków i bloków kotwicznych	Jw.	Jw.
5	Roboty wykończeniowe	Jw.	Jw.

W czasie wykonywania robót należy zbadać w szczególności:

- 6 zgodność wykonania bariery linowej z dokumentacją projektową w zakresie lokalizacji, wymiarów, odległości od krawędzi jezdni, wysokości linii nad terenem,
- 6 zachowanie dopuszczalnych odchyleń wymiarów, zgodnie z ustaleniami producenta bariery,
- 6 prawidłowość montażu bariery, zgodnie z wymaganiami instrukcji montażowej producenta,
- 6 poprawność wykonania robót betonowych,
- 6 poprawność umieszczania elementów odblaskowych na barierze.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami

Inspektora nadzoru, je eli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dać wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA P/ ATNO CI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p/atno ci**

Ogólne ustalenia dotycz ce podstawy p/atno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej linowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiaów i sprz tu,
- osadzenie s/epków bariery, według wymaga specyfikacji technicznej,
- monta lin bariery z wykonaniem niezb dnych odcinków pocz tkowych i ko cowych, ew. odcinków przej ciowych, przerw, przej , z umocowaniem elementów odbaskowych itp., zgodnie z wymaganiami specyfikacji,
- roboty betonowe przy fundamentach s/epków i bloków kotwi cych, według wymaga specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i bada wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprz tu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzysz cych**

Cena wykonania robót okre lonych niniejsz ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które s potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie s przekazywane Zamawiaj cemu i s usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszc e, które s niezbęd ne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWI ZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne

### **10.2. Normy**

4. PN-88/B-06250 Beton zwykły
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.3. Inne materiały**

6. L. Miko ajków: Drogowe bariery ochronne linowe. Magazyn Autostrady nr 11 z 2006 r.
7. Materiały informacyjne firm produkuj cych bariery ochronne linowe

## **11.ZA/ CZNIKI**

### **ZA/ CZNIK 1**

#### **STOSOWANIE BARIER OCHRONNYCH LINOWYCH (wg [6])**

##### **1. Historia stosowania barier linowych**

Bariery linowe rozpocz to stosowa od 1910 r. w USA przy zabezpieczaniu dróg na urwiskach i wysokich nasypach. W latach 1920 ó 1930 przeprowadzono w USA pierwsze ich badania zderzeniowe.

Pocz tkowo bariery były jednolinowe (bardzo rzadko), dwulinowe (najcz ciej) lub trzylinowe. Stosowano s/epki betonowe (najcz ciej), drewniane, stalowe lub kamienne. Stosowano je w ten sposób do lat pi dziesi tych XX wieku w wielu krajach Europy.

Od lat pi dziesi tych wprowadzono w kilku krajach bariery linowe z prowadnic w formie dwóch równoległych lin bezpo rednio przy sobie, które wykazywały korzystne zalety po badaniach zderzeniowych. Jednak przy małych samochodach osobowych okazały si one szkodliwe i zaniechano ich stosowania.

##### **2. Typy barier linowych stosowanych obecnie**

Najcz ciej obecnie stosowane konstrukcje barier linowych skrajnych i dziel cych mają prowadnic z trzech lub czterech lin stalowych Ø 19 mm, zwykle o trzech lub czterech splotach. Minimalna wytrzymałość liny na rozci ganie wynosi zwykle 160 ÷ 170 kN. Każda z lin jest wst pnie napr ana przy monta u bariery, przy czym wielko siły napr ajcej zależy od temperatury liny.

##### **3. Wysoko po/enia lin od poziomu terenu**

Wysoko monta u lin, licząc od nawierzchni pobocza lub pasa dziel cego albo powierzchni terenu (mierzone w osi ka dej liny), wynoszą przyk adowo:

ó w barierach o trzech linach: 480 mm, 575 mm i 670 mm,

ó w barierach o czterech linach: 480 mm, 560 mm i 640 mm i 720 mm.

Wysokość montażu górnej liny nad poziomem terenu wynosi zwykle  $0,90 \pm 0,05$  m, wysokość liny dolnej ok.  $0,48 \pm 0,50$  m.

#### 4. Rozstaw słupków w ciągu bariery linowej

Najczęściej stosowane odległości między słupkami (rozstaw słupków) wynoszą :

- na prostych odcinkach barier w terenie płaskim (w zależności od wymaganego poziomu powstrzymywania i szerokości obszaru roboczego od 1,0 m do 3,0 m,
- na obiektach mostowych od 1,0 m do 1,5 m,
- na słupkach poziomych drogi o promieniu większym od 300 m oraz wg zasad ustawiania na odcinkach prostych,
- na słupkach poziomych drogi o promieniu mniejszym od 300 m oraz rozstaw odpowiednio zmniejszony, np. gdy promień łuku jest mniejszy od 200 m, rozstaw słupków nie może być większy od  $1,5 \pm 2,0$  m,
- na słupkach pionowych wg zasad ustawiania na odcinkach prostych, przy czym dla słupków wypukłych bez ograniczenia wielkości promienia, a dla słupków wklęsłych tylko, gdy promień łuku jest większy od 1200 m.

W przypadku słupków poziomych i słupków pionowych wielkości graniczne, określające zasady projektowania barier linowych mogą być dla różnych konstrukcji różne.

Słupki mogą być zagłębione bezpośrednio w gruncie albo osadzone w kotwach betonowych, prefabrykowanych lub wykonanych na miejscu. Na obiektach mostowych stosuje się zwykle słupki z podstawami płytowymi.

#### 5. Początkowe i końcowe odcinki barier

Podobnie jak w przypadku innych rodzajów barier ochronnych, bariery linowe rozpoczynane są i kończone odcinkiem układowym, doprowadzającym liny do powierzchni terenu (pasa drogowego lub pobocza). Długość tego odcinka wynosi zwykle 8,0 m, a rzadziej  $10 \pm 12$  m.

W barierach linowych o wstępnie naprzynionych prowadnicach duże znaczenie ma konstrukcja zamocowania końców lin do kotew osadzonych w podłożu. Z zasady stosuje się tu kotwy betonowe o dużej masie. Końce lin przy zaczepach w kotwach są dodatkowo utwierdzone cięgłami blokującymi, zabezpieczającymi przed zerwaniem liny z zaczepu, co mogłoby wyrządzić poważne szkody pojazdowi najedżdżącemu na barierę.

#### 6. Zachowanie bariery przy zderzeniu z pojazdem

Liny osadzone są na słupkach w taki sposób, aby przy najechaniu przez pojazd na barierę i odgięciu słupków dookoła mogły łatwo odciążyć się od słupków. W tym celu stosuje się słupki szczelinowe lub łatwo rozłączalne zaczepy łączące liny ze słupkiem. Przy najechaniu przez pojazd słupki ulegają odgięciu do powierzchni terenu, zaś liny zostają w sposób kontrolowany odciążone od słupków. Pozostają one na swoim poziomie i są prowadzone przez odształcenia nadwozia powstałe podczas kontaktu z liną. Stanowi to o skutecznym utrzymaniu i wyprowadzeniu pojazdu, nawet gdy liczba słupków zniszczonych podczas kolizji jest duża.

#### 7. Zalety i wady barier linowych

Drogowe bariery ochronne linowe mają następujące zalety:

- są korzystniejsze pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego w porównaniu do barier stalowych i betonowych, gdyż przy kolizji zapewniają mniejsze opór nienieruchomości i podłoża, nie oddziałują na zachowanie pojazdu, co powoduje, że przy najechaniu pojazdu na barierę linową obrażenia kierowcy i pasażerów oraz uszkodzenia pojazdu są najmniejsze,
- skutecznie utrzymują i prawidłowo wyprowadzają pojazd najedżdżący na barierę na kierunek bliski lub zbliżony z linii bariery,
- są mało kosztowne w montażu i naprawach oraz tańsze w budowie i utrzymaniu niż bariery stalowe,
- montaż jest łatwy i szybki,
- znacznie ograniczają skutki śmiertelne, występujące gdy pojazd najechał na barierę,
- powodują znacznie większą niż np. w przypadku barier z prowadnic stalowych udział kolizji ze skutkami lekkimi, co umożliwia kontynuowanie przez pojazdy dalszej jazdy,
- nie wpływają w żadnym stopniu na osadzanie się nieguszy i nie utrudniają usuwania nieguszy z drogi,
- w niewielkim stopniu ograniczają widoczność z drogi, zwłaszcza na słupkach poziomych,
- ze względu na odształcenia i wiotkość słupków, przy najechaniu pojazdu na barierę słupki ulegają odgięciu do powierzchni terenu, nie powodując znaczniejszych uszkodzeń pojazdu.

Do wad barier ochronnych linowych należą :

- duże odształcenia poprzeczne podczas kolizji, zwłaszcza przy większym rozstawieniu słupków, powodujące niecelowe zastosowanie barier, np. gdy w małej odległości za barierą znajdują się obiekty lub przeszkody stałe (np. przyczółki, podpory wiaduktów, podpory znaków bramowych),
- ograniczenie w stosowaniu na wklęsłych słupkach pionowych dróg, gdy promień łuku jest mniejszy od dopuszczalnej wartości granicznej (mniejszy od 1200 m),
- ograniczenie stosowania w przypadku obiektów mostowych w ciągu dróg (można wówczas przy obiekcie zastosować bariery stalowe),

ó s@bsze wyznaczanie kraw dzi jezdni i s@bsza widoczno ni barier stalowych, zw@szcza w nocy (wymagaj szerszego zastosowania wiate@doblaskowych).

## ZA/ CZNIK 2

### ZASADY USTAWIANIA BARIER LINOWYCH NA DROGACH

(wg danych producenta barier)

#### 1. Lokalizacja bariery w przekroju poprzecznym drogi

##### 1.1. Lokalizacja bariery w poboczu nieutwardzonym (rys. 1.1)

a) Odleg@ powierzchni czo@wej bariery od kraw dzi jezdni lub utwardzonego pobocza:

ó 1,2 m w warunkach normalnych,

ó 1,0 m w miejscu znajduj cym si przy przeszkodzie,

ó 0,6 m w miejscu znajduj cym si przy jakimkolwiek twardym wyst pie lub gdy na drodze obowi zuje ograniczenie pr dko ci do max. 80 km/h,

b) Odleg@ powierzchni czo@wej bariery od kraw dzi zewn trznej pobocza nieutwardzonego

ó 1,5 m ze s@pkami co 3,2 m; 1,3 m ze s@pkami co 1,2 m; 1,1 m ze s@pkami co 1,0 m,

##### 1.2. Lokalizacja bariery na pasie dziel cym (rys. 1.2). Odleg@ pomi dzy kraw dzi jezdni a zewn trzn kraw dzi bariery:

a) 1,5 m ze s@pkami co 3,2 m, w warunkach normalnych (nie wyst puj przeszkody, jest tylko jedna bariera),

b) 1,2 m ze s@pkami co 3,2 m (w innych przypadkach, np. s dwie bariery ochronne),

c) 1,0 m ze s@pkami co 1,2 m jako absolutne minimum w pobli u niewielkich przeszkod oraz konstrukcji o znacznej d@go ci,

##### 1.3. Wysoko po@ enia lin bariery (rys. 1.3)

Wysoko po@ enia lin bariery (np. 0,490 m; 0,585 m) mierzy si od poziomu utwardzonego pobocza lub utwardzonej opaski przy pasie dziel cym, gdy odleg@ pomi dzy barier a pasem ruchu wynosi mniej ni 1,5 m. W pozosta@ych przypadkach wysoko t mierzy si od poziomu gruntu pod barier .

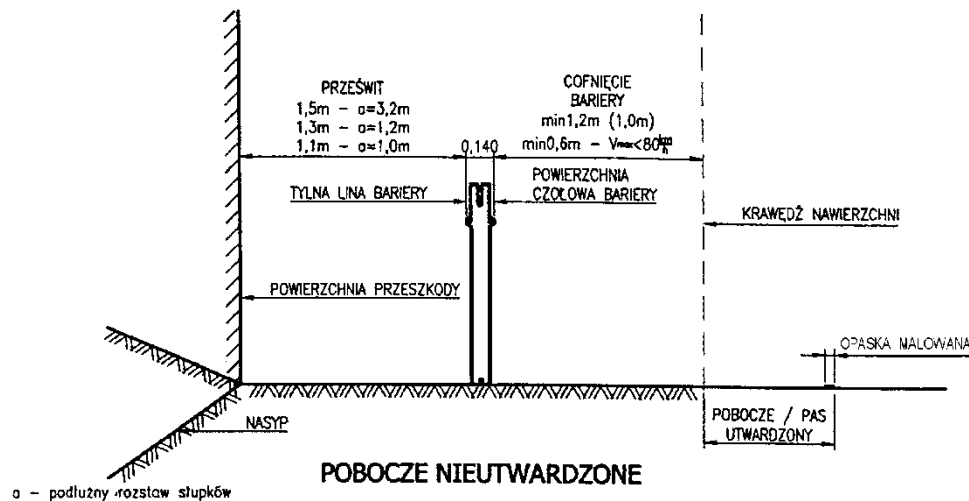
##### 1.4. D@go bariery

D@go bariery okre la si wed@g zalece podanych w tab. 1.1.

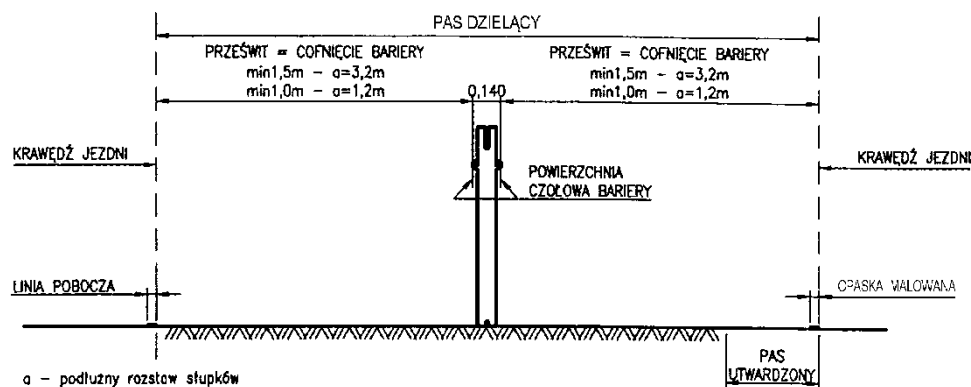
Tablica 1.1. Zalecona d@go bariery linowej

Lp.	Rodzaj zabezpieczanego obiektu lub przeszkody	Autostrady, drogi ekspresowe i drogi mi dzynarodowe	Drogi krajowe i drogi wojewódzkie o SDR > 1500 poj./dob	Drogi pozosta@e
1	Wysokie nasypy, g@bokie rowy ( $h > 2$ m) itp. urz -dzenia, obiekty lub przesz-kody poprzeczne do drogi	30 m przed przeszkod 7 m za przeszkod		
2	Portale tuneli, poprzeczne mury oporowe, czo@ murów oporowych równo-leg@ych do jezdni itp.	30 m przed przeszkod 7 m za przeszkod		15 m
3	S@py bramowe znaków drogowych, maszty o wiet-leniowe, s@py latar i znaków drogowych, drzewa itp., przeszkody lub obiekty punktowe na kraw dzi drogi i na pasie dziel cym	14 s@pków z odst pem 1,2 m przed przeszkod oraz 5 s@pków z odst pem 1,2 m, po których odst p powinien wynosi 3,2 m	8 s@pków z odst pem 1,2 m przed przeszkod oraz 5 s@pków z odst pem 1,2 m, po których odst p powinien wynosi 3,2 m	5 s@pków z odst pem 1,2 m przed przeszkod oraz 5 s@pków z odst pem 1,2 m, po których odst p powinien wynosi 3,2 m

Rys. 1.1. Lokalizacja bariery linowej na poboczu nieutwardzonym

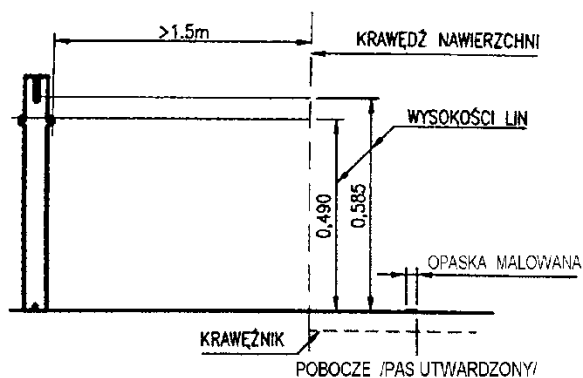


Rys. 1.2. Lokalizacja bariery linowej na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej



Rys. 1.3. Wysokość lin bariery nad poboczem i pasem dzielącym

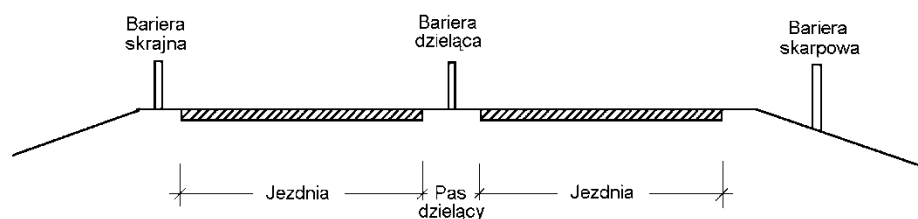




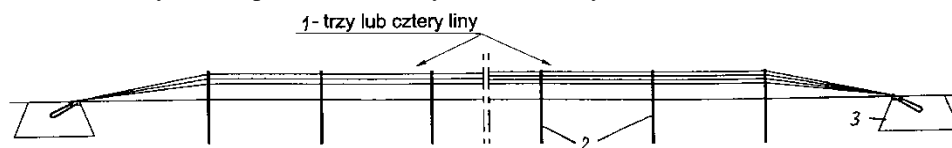
### ZAŁĄCZNIK 3

#### RYUNKI DOTYCZĄCE WYKONANIA BARIER OCHRONNYCH LINOWYCH (wg [7])

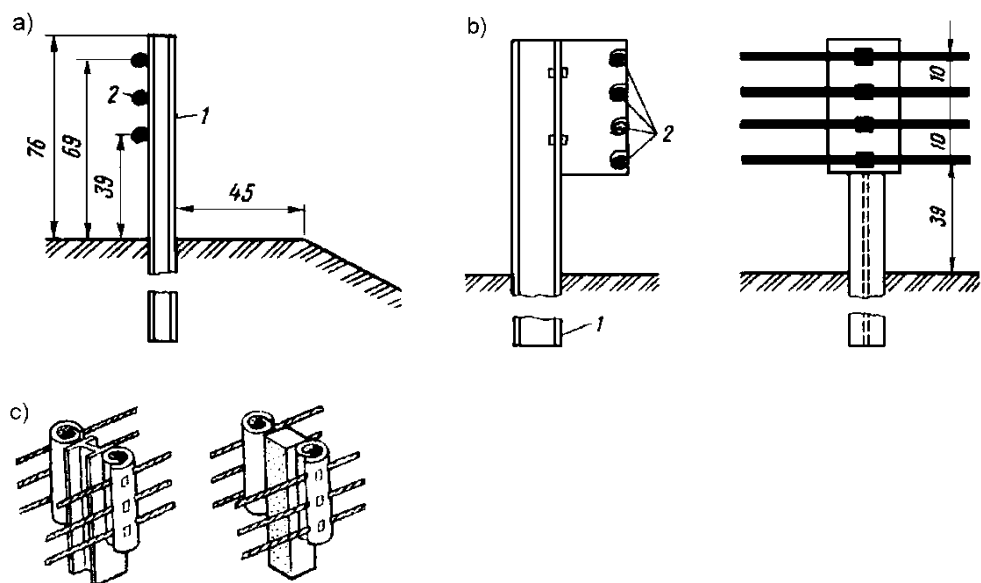
Rys. 1. Lokalizacja barier ochronnych z lin stalowych w przekroju poprzecznym drogi dwujezdniowej



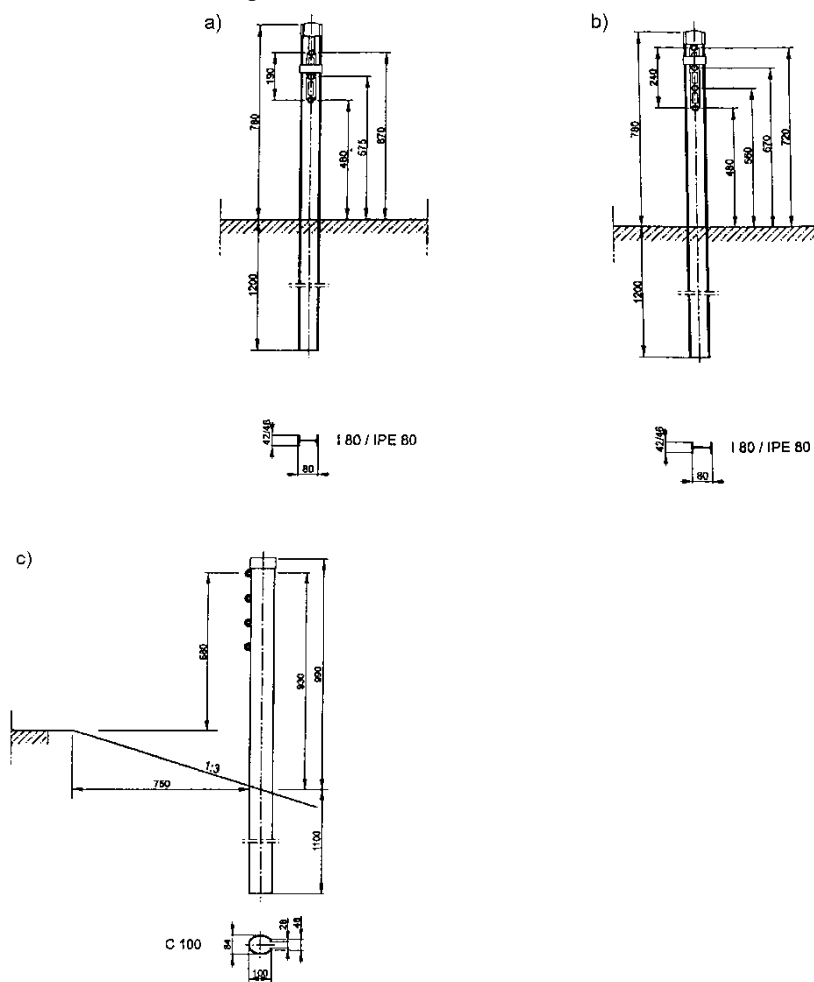
Rys. 2. Schemat odcinka bariery z lin stalowych  
1 - lin, 2 - słupki, 3 - betonowy blok kotwicy



Rys. 3. Przykłady umocowania lin do słupków  
a) Bariera trzylinowa, b) Bariera czterolinowa, c) Bariera trzylinowa dwustronna na słupku dwuteowym i prostokątnym, 1 - słupki, 2 - lina

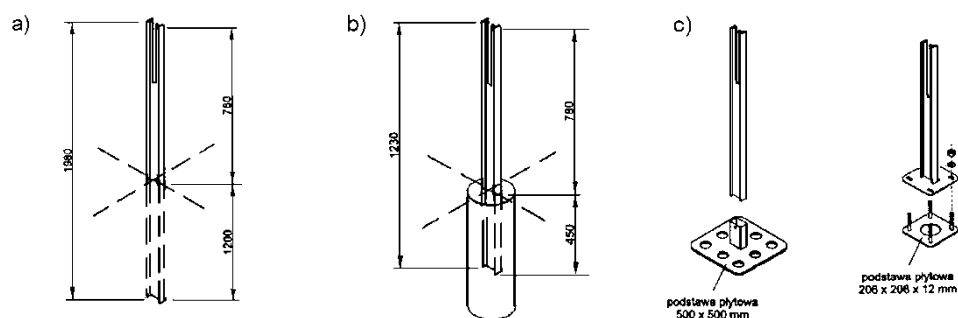


Rys. 4. Przykłady ustawienia słupków barier linowych  
a) Bariera trzylinowa skrajna lub dzielca, b) Bariera czterolinowa skrajna lub dzielca, c) Bariera czterolinowa skarpowa



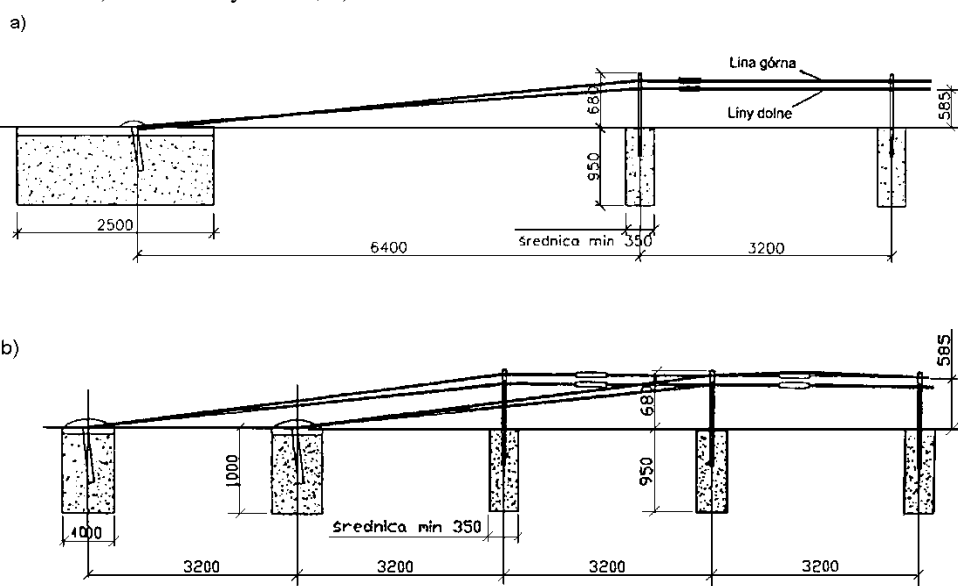
Rys. 5. Sposoby osadzenia w gruncie i przymocowania słupków barier linowych

a) Słupek zagłębiony w gruncie, b) Słupek osadzony w fundamencie betonowym, c) Słupki z metalowych podstaw płytowych do przymocowania na obiekcie mostowym

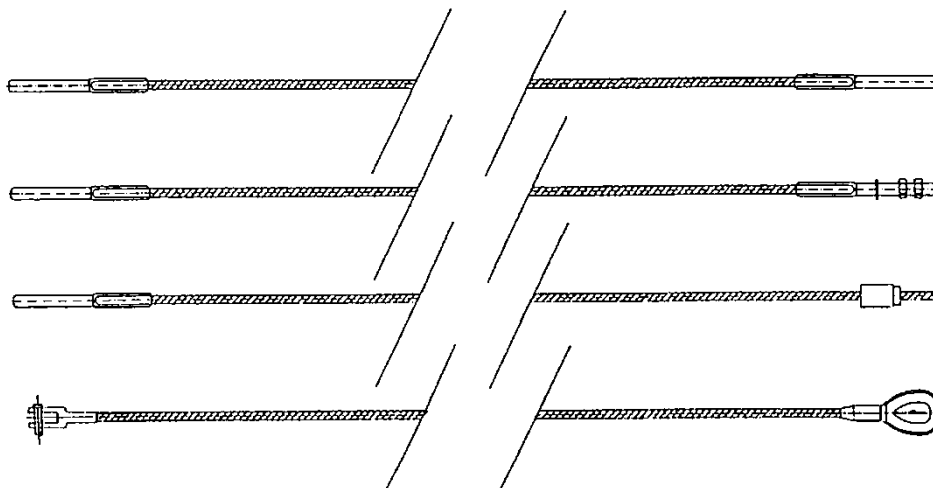


Rys. 6. Przykłady ukośnego odcinka początkowego bariery linowej

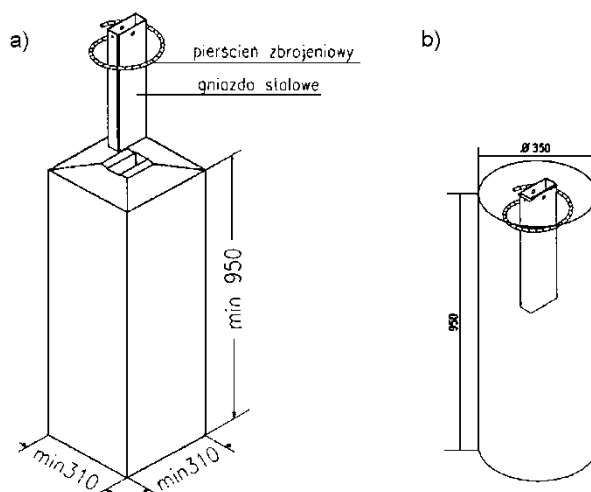
a) Bariera trzylinowa, b) Bariera czterelinowa



Rys. 7. Przykłady lin stalowych stosowanych w barierach linowych



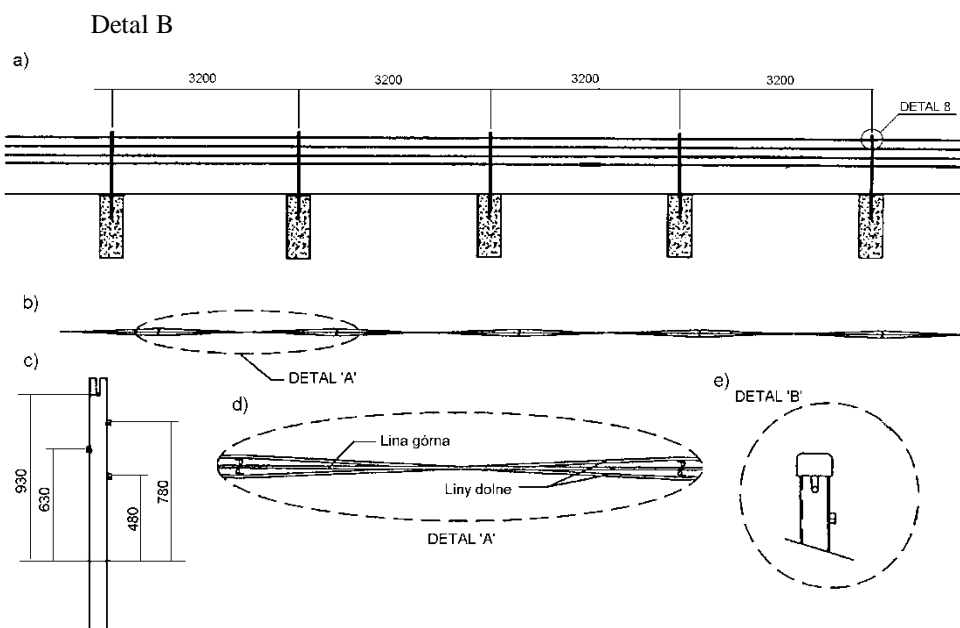
Rys. 8. Przykłady elementów betonowych do osadzenia szpilek metalowych w gruncie  
a) Element prefabrykowany, b) Element wylewany



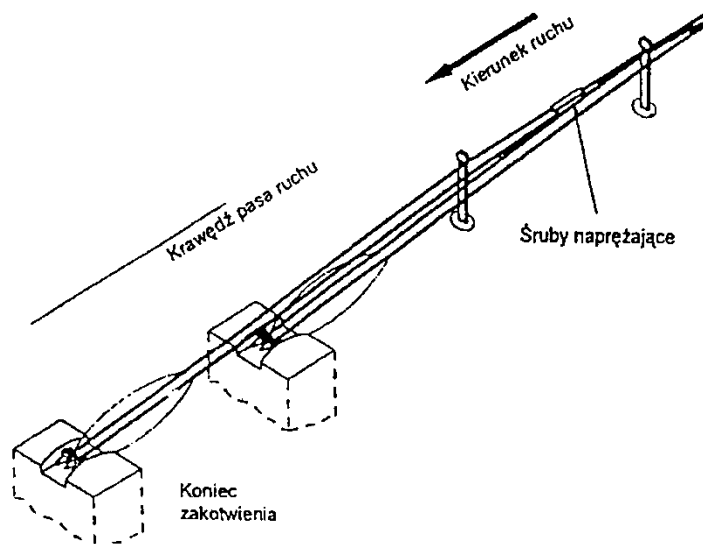
Rys. 9. Przykładowy schemat bariery czterolinowej

a) Widok z boku, b) Widok ukłonu lin z góry, c) Szpilek z lokalizacją lin,

d) Detal A, e)



Rys. 10. Przykład zakotwienia lin na odcinku początkowym bariery czterolinowej z dwoma blokami kotwicznymi



---

**D-08.00.00. ELEMENTY ULIC**

**D ó 08.01.02a USTAWIENIE KRAW NIKÓW KAMIENNYCH**

**D - 08.03.01 BETONOWE OBRZE A CHODNIKOWE**

**D ó 08.04.01 WJAZDY I WYJAZDY Z BRAM**



## **D ó 08.01.02a USTAWIENIE KRAW NIKÓW KAMIENNYCH**

### **. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z ustawieniem kraw ników kamiennych wraz z wykonaniem ~~ów~~, w zwi zku z realizacj zadania pn.: ~~š~~Budowa mostu przez rzek Supra l w m. Supra l wraz z rozbudow drogi wojewódzkiej Nr 676ö

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi cz dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

#### **1.3. Zakres robót obj tych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia kraw ników kamiennych typu ulicznego i typu drogowego (wtopionych) na ~~ów~~ach betonowych, t~~ę~~czniowych, wirowych.

#### **1.4. Okre lenia podstawowe**

**1.4.1.** Kraw nik kamienny ó element kamienny, d~~ę~~go ci wi kszej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, cie ki.

**1.4.2.** Powierzchnia z drobn faktur ó powierzchnia po obróbce pozwalaj cej na uzyskanie ró nicy maksimum do 0,5 mm pomi dzy wypuk~~ł~~ ciami a wkl s~~ł~~ ciami.

**1.4.3.** Powierzchnia z grub faktur - powierzchnia po obróbce pozwalaj cej na uzyskanie ró nicy pomi dzy wypuk~~ł~~ ciami a wkl s~~ł~~ ciami wi kszej od 2 mm.

**1.4.4.** Wymiar nominalny ó ka dy wymiar kraw nika, wed~~ł~~g specyfikacji.

**1.4.5.** Powierzchnia ciosana ó powierzchnia nieobrobiona, taka jak po roz~~ł~~paniu.

**1.4.6.** Obrabianie mechaniczne ó wyko czenie powierzchni z widocznymi ładami narz dzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

**1.4.7.** Pozosta~~ł~~ okre lenia podstawowe s zgodne z obowi zuj cymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 ~~š~~Wymagania ogólneö [1] pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotycz ce robót**

Ogólne wymagania dotycz ce robót podano w ST D-M-00.00.00 ~~š~~Wymagania ogólneö [1] pkt 1.5.

### **2. MATERIA/ Y**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotycz ce materia~~ów~~**

Ogólne wymagania dotycz ce materia~~ów~~, ich pozyskiwania i sk~~ł~~adowania, podano w ST D-M-00.00.00 ~~š~~Wymagania ogólneö pkt 2.

#### **2.2. Materia~~ły~~ do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodno materia~~ów~~ z dokumentacj projektów**

Materia~~ły~~ do wykonania robót powinny by zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

##### **2.2.2. Stosowane materia~~ły~~**

Przy ustawianiu kraw ników na ~~ów~~ach mo na stosowa nast puj ce materia~~ły~~:

- ó kraw niki kamienne,
- ó piasek na podsypk i do zapraw,
- ó cement do podsypki i do zapraw,
- ó wod ,
- ó materia~~ły~~ do wykonania ~~ów~~wy.

##### **2.2.3. Kraw niki kamienne**

###### **2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec kraw ników**

- ó je li nie ustalono inaczej, kraw niki powinny by dostarczane o d~~ę~~go ci l m,
- ó w przypadku kraw ników ~~ł~~kowych d~~ę~~go jest d~~ł~~szym wymiarem; minimalna d~~ę~~go kraw ników ~~ł~~kowych powinna wynosi 50 cm, d~~ę~~go maksymaln okre la producent; kraw niki ~~ł~~kowe powinny by identyfikowane za po rednictwem promienia powierzchni pionowej; d~~ę~~go ca~~ł~~kowit kilku kraw ników ~~ł~~kowych nale y mierzy bez uwzgl dnienia spoin na kraw dziach wspólnych powierzchni widocznych; ko ce kraw ników ~~ł~~kowych powinny by zaokr glone,
- ó ostre kraw dzie kraw ników mog mie fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczaj cych 2 mm; wymiary wi kszych faz, zaokr glonych naro y lub skosów, je li s stosowane, powinny by okre lone przez dostawc lub zamawiaj cego,
- ó rozró nia si ró ne kszt~~ł~~ty kraw ników, np. prostok tne, sko ne, podci te, z faz , zaokr glone itp. (przyk~~ł~~ady w za~~ł~~1),
- ó rozró nia si dwa typy kraw ników (przyk~~ł~~ady w za~~ł~~2):
  - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajduj cych si na ró nych poziomach (np. jezdni i chodnika),



- b) drogowe (wtopione), do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza),  
 ó na powierzchni czołowej krawników nie powinno być otworów montażowych,  
 ó różnic między różnymi klasami odnoszącej się do określonych właściwości wyrobu, które ustala dokumentacja projektowa lub Inspektor nadzoru.

### 2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawników

Wymagania techniczne stawiane krawnikom kamiennym określa PN-EN 1343 [5] w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec krawnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 [5] (Uwaga: Klasy poszczególnych parametrów powinny być ustalone w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora nadzoru)

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania			
1	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi pomiędzy powierzchni obrabianych i ciosanych pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawników z faz, w mm powierzchnie piórowane powierzchnie ciosane powierzchnie obrabiane c) powierzchnie czołowych krawników prostych, w mm prostoliniowo krawniki równoległe do powierzchni górnej prostoliniowo krawniki prostopadłe do powierzchni górnej, 3 mm od góry prostopadłość pomiędzy powierzchniami górnymi i czołową, gdy tworzone krawniki proste nierówności górnej powierzchni prostopadłość pomiędzy powierzchniami górnymi i powierzchniami tylnymi d) promień krawników hakowych z powierzchni ciosanych lub obrabianych, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm ciosanej z grubofakturowej z drobnofakturowej	PN-EN 1343, załącznik A [5]	Szerokość	Wysokość		
				Klasa 1	Klasa 2	
			± 10	± 30	± 20	
			± 5	± 30	± 20	
			± 3	± 10	± 10	
			Klasa 1		Klasa 2	
			± 5		± 2	
			± 15		± 15	
			± 5		± 5	
			ciosane		obrabiane	
			± 6		± 3	
± 6		± 3				
± 10		± 7				
± 10		± 5				
wszystkie krawniki ± 5						
2% wartości zadeklarowanej						
+ 10,    ± 15						
+ 5,    ± 10						
+ 3,    ± 3						
2	Odporność na zamaranie/rozmaranie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosować normę dopuszczającą inne rodzaje badań)	PN-EN 12371 [6]	Odporność (Ö 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)			
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowania: w obszarach ruchu pieszego i rowerowego	PN-EN 12372 [7], PN-EN 1343, załącznik B	Zalecane minimalne obciążenie niszczenia, w kN  3,5 6,0			

	ó obszarach dost pnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do gara y ó terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie u ytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia ó obszarach ruchu pieszego cz sto u ywanych przez samochody ci arowe ó drogach i ulicach, stacjach benzynowych	[5]	9,0  14,0  25,0
4	Wygl d	PN-EN 1343 [5]	1. Próbk a odniesienia powinna poka-zywa wygl d gotowego wyrobu oraz dawa przybli one poj cie w odniesieniu do barwy, wzoru u ylenia, struktury i wyko czenia powierzchni 2. Nasi kliwo (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [9], powinna by zadeklarowana przez producenta (np. 0,5÷3,0%) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [8], powinien by dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni ó stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób byŁej poddany i jaki byŁ rodzaj obróbki

### 2.2.3.3. Przechowywanie kraw ników

Kraw niki mog by przechowywane na sk adowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielko ci.

Kraw niki uliczne i drogowe typu šAö (patrz ó zaŁ2) nale y uk ada na powierzchniach spodu, w szeregu, na podk adkach drewnianych.

Dopuszcza si sk adowanie kraw ników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podk adek pomi dzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysoko ci warstw nie powinna przekracza 1,2 m.

Kraw nik drogowy rodzaju šBö dozwala si uk ada w stosy, bez przek adek drewnianych, przy czym wysoko stosów nie powinna przekracza 1,4 m.

### 2.2.4. MateriaŁ na podsypk i do zapraw

Je li dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to nale y stosowa nast puj ce materiaŁy:

#### a) na podsypk piaskow

ó piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004 [10],

ó piasek Łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242:2004 [10],

#### b) na podsypk cementowo-piaskow i do zapraw

ó mieszanek cementu i piasku: z piasku naturalnego spe Łiaj cego wymagania PN-EN 13242:2004 [10], cementu 32,5 spe Łiaj cego wymagania PN-EN 197-1:2002 [3] i wody odpowiadaj cej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [11].

Sk adowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpo redniego wbudowania po dostarczeniu na budow , powinno odbywa si na podŁ u równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiaŁami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, mo na przechowywa do: a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podŁ u twardym i suchym, b) terminu trwaŁ ci, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i cianach oraz podŁ gach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje si razem z paletami, z dopuszczaln wysoko ci 3 szt. palet. Cement niespaletowany uk ada si w stosy paskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

### 2.2.5. MateriaŁ na Ławy

Do wykonania Ław pod kraw nik nale y stosowa , dla:

- a) Żwy betonowej ó beton klasy C12/15 lub C8/10 wg PN-EN 206-1:2003 [4],
- b) Żwy wirowej ó wir odpowiadaj cy wymaganiom PN-EN 13242:2004 [10],
- c) Żwy tóczniowej ó tóczne odpowiadaj cy wymaganiom PN-EN 13242:2004 [10].

### 3. SPRZ T

#### 3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 3.

#### 3.2. Sprz t do wykonania robót

Roboty wykonuje si r cznie przy zastosowaniu:

- ó betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- ó wibratorów pótyowych, ubijaków r cznych lub mechanicznych.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 4.

#### 4.2. Transport kraw ników

Kraw niki kamienne mog by przewo one dowolnymi rodkami transportowymi.

Kraw niki nale y ukáda na podkádach drewnianych, rz dami, dógo ci w kierunku jazdy rodka transportowego.

Kraw nik uliczny oraz kraw nik drogowy rodzaju šAö (patrz za€2) mo e by przewo ony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpo rednim stykiem, nale y je do transportu zabezpieczy przekádami splecionymi ze semy lub weáy drzewnej, przy czym grubo tych przekádek nie powinna by mniejsza ni 5 cm.

Kraw niki drogowe rodzaju šBö mo na przewozi bez dodatkowego zabezpieczenia, ukáda w dwu lub wi cej warstwach, nie wy ej jednak jak do wysoko ci cian bocznych rodka transportowego.

#### 4.3. Transport pozostaóych materiaów

Kruszywa mo na przewozi dowolnym rodkiem transportu, w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiaami. Podczas transportu kruszywa powinny by zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne ó przed rozpyleniem.

Cement w workach mo e by przewo ony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi rodkami transportu, w sposób nie powoduj cy uszkodze opakowania. Worki przewo one na paletach ukáda si po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane ukáda si na pask, przylegaj ce do siebie, w równej wysoko ci do 10 warstw. /adowanie i wyádowywanie zaleca si wykonywa za pomoc zmechanizowanych urz dze do poziomego i pionowego przemieszczania ádunków.

Mas zalewow nale y pakowa w b bny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywa si w warunkach zabezpieczaj cych przed uszkodzeniem b bów i beczek.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö [1] pkt 5.

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny by zgodne z dokumentacj projektow i ST. W przypadku braku wystarczaj cych danych mo na korzystać z ustale podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w za€cznikach.

Podstawowe czynno ci przy wykonywaniu robót obejmuj :

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie Żwy,
3. ustawienie kraw ników,
4. wypeáienie spoin,
5. roboty wyko czeniowe.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przyst pieniem do robót nale y, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskaza Inspektora nadzoru:

- ó ustali lokalizacj robót,
- ó ustali dane niezbd ne do szczegóowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysoko ciowych,
- ó usun przeszkody, np. sáipki, pachoáki, elementy dróg, ogrodze itd.
- ó ustali materiaó niezbd ne do wykonania robót,
- ó okre li kolejno , sposób i termin wykonania robót.

#### 5.4. Wykonanie Żwy

##### 5.4.1. Koryto pod Żw

Wymiary wykopu, stanowi cego koryto pod  $\epsilon_w$ , powinny odpowiada wymiarom  $\epsilon_w$  w planie z uwzgl dnieniem w szeroko ci dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wska nik zag szczenia dna wykonanego koryta pod  $\epsilon_w$  powinien wynosi co najmniej 0,97 wed ug normalnej metody Proctora.

#### **5.4.2./ awa wirowa**

/ aw wirow o wysoko ci do 10 cm wykonuje si jednowarstwowo przez zasypianie koryta wirem i zag szczenie go, polewaj c wod .

/ awy o wysoko ci powy ej 10 cm nale y wykonywa dwuwarstwowo, starannie zag szczaj c poszczególne warstwy.

#### **5.4.3./ awa t $\epsilon$ czniowa**

/ aw nale y wykonywa przez zasypianie wykopu koryta t $\epsilon$ czniem.

T $\epsilon$ cze nale y starannie ubi polewaj c wod . Górn powierzchni  $\epsilon_w$  t $\epsilon$ czniowej nale y wyrówna kli cem i ostatecznie zag ci .

Przy grubo ci warstwy t $\epsilon$ cznia w  $\epsilon_w$ ie wynosz ej powy ej 10 cm nale y  $\epsilon_w$  wykona dwuwarstwowo, starannie zag szczaj c poszczególne warstwy.

#### **5.4.4./ awa betonowa**

/ aw betonow zwyk $\epsilon$  w gruntach spoistych wykonuje si bez szalowania, przy gruntach sypkich nale y stosowa szalowanie.

/ aw betonow z oporem wykonuje si w szalowaniu. Beton roz cielony w szalowaniu lub bezpo rednio w korycie powinien by wyrównywany warstwami. Betonowanie  $\epsilon_w$  nale y wykonywa zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2003 [4] i PN-B-06265:2004 [12], przy czym nale y stosowa co 50 m szczeliny dylatacyjne wype  $\epsilon$ ione bitumiczn mas zalewow .

Przyk $\epsilon$ dy  $\epsilon_w$  betonowych zwyk $\epsilon$ ch i  $\epsilon_w$  z oporem podaje za $\epsilon$ cznik 3.

### **5.5. Ustawienie kraw ników kamiennych**

#### **5.5.1. Zasady ustawiania kraw ników**

wiat $\epsilon$  (odleg $\epsilon$  górnej powierzchni kraw nika od jezdni) powinno by zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustale powinno wynosi od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyj tkowych (np. ze wzgl du na  $\epsilon$ wyrobienie $\epsilon$  ciek $\epsilon$ ) mo e by zmniejszone do 6 cm lub zwi kszone do 16 cm.

Zewn trzna ciana kraw nika od strony chodnika powinna by po ustawieniu kraw nika obsypana piaskiem, wirem, t $\epsilon$ czniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

#### **5.5.2. Ustawienie kraw ników na $\epsilon_w$ ie wirowej lub t $\epsilon$ czniowej**

Ustawianie kraw ników na  $\epsilon_w$ ie wirowej i t $\epsilon$ czniowej powinno by wykonywane na podsypce z piasku o grubo ci warstwy od 3 do 5 cm po zag szczeniu.

#### **5.5.3. Ustawienie kraw ników na $\epsilon_w$ ie betonowej**

Ustawianie kraw ników na  $\epsilon_w$ ie betonowej wykonuje si na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubo ci 3 do 5 cm po zag szczeniu.

#### **5.5.4. Wype $\epsilon$ ianie spoin**

Spoiny kraw ników nie powinny przekracza szeroko ci 1 cm. Spoiny nale y wype  $\epsilon$ ci wirem, piaskiem lub zapraw cementowo-piaskow , przygotowan w stosunku 1:2. Zalewanie spoin kraw ników zapraw cementowo-piaskow stosuje si wy $\epsilon$ cznie do kraw ników ustawionych na  $\epsilon_w$ ie betonowej.

Spoiny kraw ników przed zalaniem zapraw nale y oczy ci i zmy wod . Dla zabezpieczenia przed wp $\epsilon$ wami temperatury kraw niki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zapraw nale y zalewa co 50 m bitumiczn mas zalewow nad szczelin dylatacyjn  $\epsilon_w$ ie.

### **5.6. Roboty wyko czeniowe**

Roboty wyko czeniowe powinny by zgodne z dokumentacj projektow i ST. Do robót wyko czeniowych nale prace zwi zane z dostosowaniem wykonanych robót do istniej cych warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuni tych,
- roboty porz dkuj ce otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00  $\epsilon$ Wymagania ogóln $\epsilon$  [1] pkt 6.

### **6.2. Badania przed przyst pieniem do robót**

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien:

- ó uzyska wymagane dokumenty, dopuszczaj ce wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodnie ci, deklaracje zgodnie ci, ew. badania materia $\epsilon$ w wykonane przez dostawców itp.),
- ó ew. wykona w $\epsilon$ sne badania w $\epsilon$  ciwo ci materia $\epsilon$ w przeznaczonych do wykonania robót, okre lone w pkcie 2 (tablicy 1),
- ó sprawdzi cechy zewn trzne kraw ników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawdziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1343:2003 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta podław**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagłębienie podława na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagłębienie podława powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ławy**

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają :

- a) zgodnie z profilem podławnego górnej powierzchni ławy z dokumentacji projektowej . Profil podławy górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą . Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ławy.  
Wymiary ławy należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą :
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- c) równość górnej powierzchni ławy.  
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej tacy. Przewirowanie pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną tacą nie może przekraczać 1 cm,
- d) zagłębienie ławy z kruszywa.  
Zagłębienie ławy bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. / ławy ze wiru lub piasku nie mogą wykazywać ładu urzędzenia zagłębienia cego.  
/ ławy z twardością, badane próby wytrzymałości poszczególnych ziarn twardości, nie powinny pozwalać na wytrzymałość ziarna z ławy,
- e) odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

#### **6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawników**

Przy ustawianiu krawników należy sprawdzać :

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawników w poziomie od linii projektowanej, które wynoszą  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej powierzchni krawnika od niwelety projektowanej, które wynoszą  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawnika,
- c) równość górnej powierzchni krawników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawnika, trzymetrowej tacy, przy czym przewirowanie pomiędzy górną powierzchnią krawnika i przyłożoną tacą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wyłożenia spoiny bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wyłożone dokładnie na głębokość .

## **7. ODMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykonanie koryta podławy ,
- wykonanie ławy,

wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] oraz niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PRAC I MATERIAŁY

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatno ci

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatno ci podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólne [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- ó prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ó oznakowanie robót,
- ó przygotowanie podłoża,
- ó dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ó wykonanie koryta podłoża,
- ó wykonanie ścieżki z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- ó wykonanie podsypki,
- ó ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- ó przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej i odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne   |
| 2. | D-05.03.04a  | <del>Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego</del> |

### 10.2. Normy

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 3.  | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  |
| 4.  | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły)   |
| 5.  | PN-EN 1343:2003  | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań   |
| 6.  | PN-EN 12371:2002 | Metody badania kamienia naturalnego 6 Oznaczenie mrozoodporności  |
| 7.  | PN-EN 12372:2001 | Metody badania kamienia naturalnego 6 Oznaczenie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej  |
| 8.  | PN-EN 12407:2001 | Metody badania kamienia naturalnego 6 Badania petrograficzne  |
| 9.  | PN-EN 13755:2002 | Metody badania kamienia naturalnego 6 Oznaczenie nasiłki przy działaniu atmosferycznym  |
| 10. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa dla niezwykłych i zwykłych hydraulicznie wiązanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Wier i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek) |
| 11. | PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu   |
| 12. | PN-B-06265:2004  | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 6 Beton. Część 1  |

1: Wymagania, w całości, produkcja i zgodno

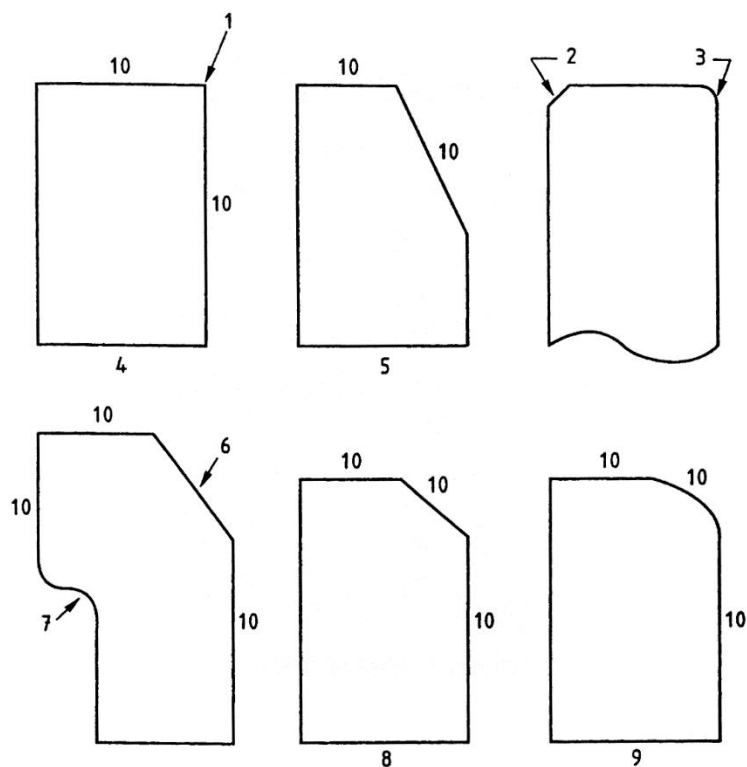
### 10.3. Inne dokumenty

13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

### 11. ZAŁĄCZNIKI

#### ZAŁĄCZNIK 1

PRZYKŁADY KSZTAŁTÓW KRAWNIKÓW KAMIENNYCH (wg [5])



Legenda:

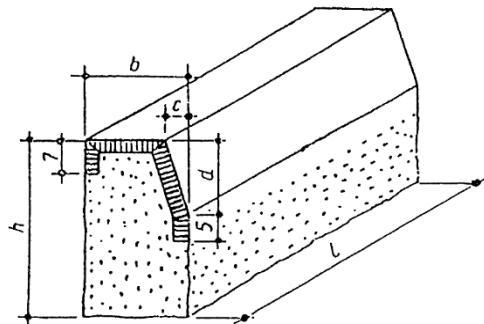
1. W takim narożniku może być faza lub zaokrąglenie
2. Faza
3. Zaokrąglenie
4. Krawnik prostokątny
5. Krawnik skośny
6. Krawnik z fazą lub skosem
7. Krawnik podcięty
8. Krawnik z fazą lub skośny
9. Krawnik zaokrąglony
10. Powierzchnia czarna

## ZA/ CZNIK 2

### PRZYK/ ADY KRAW NIKÓW KAMIENNYCH TYPU ULICZNEGO I DROGOWEGO

(wg BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Kraw niki uliczne, mostowe i drogowe)

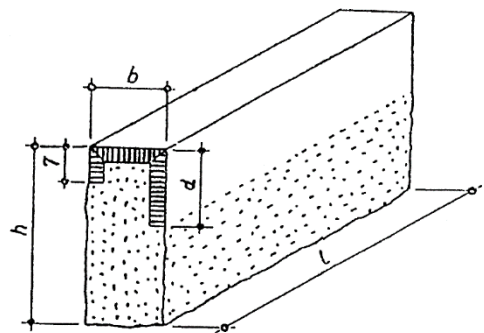
#### a) Kraw niki typu ulicznego



Wymiary kraw ników ulicznych

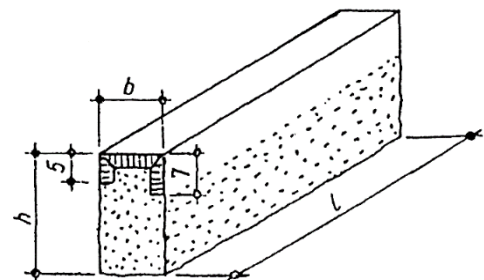
Wymiar (w cm)	Rodzaj			
	A		B	
h	35	25	35	25
b	20	20	15	15
c	4	4	-	-
d	15	15	15	15
l	50		od 50 do 200	

Kraw nik uliczny rodzaju A



Kraw nik uliczny rodzaju B

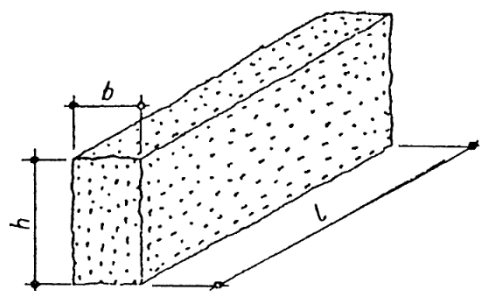
#### b) Kraw niki typu drogowego



Wymiary kraw ników drogowych

Wymiar (cm)	Rodzaj A i B
h	22
b	11
l	od 40 do 120

Kraw nik drogowy rodzaju A



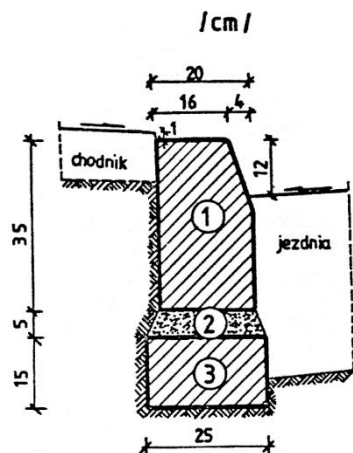
Kraw nik drogowy rodzaju B



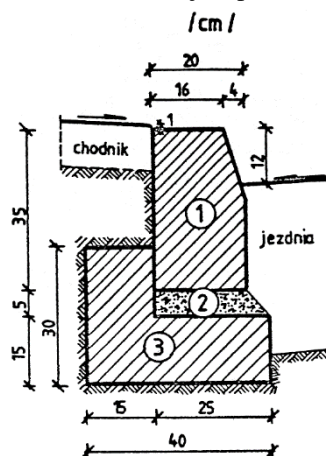
### ZA/ CZNIK 3

PRZYKŁADY USTAWIENIA KRAWNIKÓW KAMIENNYCH NA ŚCIANACH (wg [13])

- a) Krawnik typu ulicznego 20 x 35 cm na ścianie betonowej zwykłej      b) Krawnik typu ulicznego 20 x 35 cm na ścianie betonowej z oporem

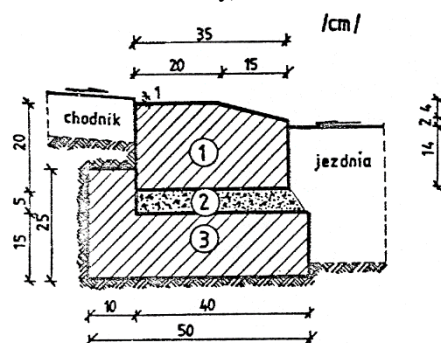


1. krawnik 20 x 35 x 50 ÷ 200 cm
2. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
3. ściana z betonu B10



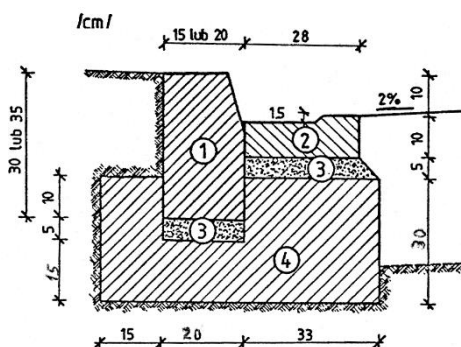
1. krawnik 20 x 35 x 50 ÷ 200 cm
2. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
3. ściana z betonu B10

- c) Krawnik typu ulicznego 20 x 35 cm ustawiony na piasku (np. przy wjeździe na chodnik, do bramy)



1. krawnik, typ uliczny kamienny 20 x 35 x 50 ÷ 200 cm
2. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
3. ściana z betonu B10

- d) Krawnik typu ulicznego, ze ściekiem betonowym, na ścianie betonowej



1. krawnik, typ uliczny 15(20) x 30(35) x 200 cm
2. ściek betonowy
3. podsyпка cem.-piaskowa 1:4
4. ściana z betonu B10

## D - 08.03.01 BETONOWE OBRZE A CHODNIKOWE

### 1. WST P

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciąg komunikacyjny od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- wir lub piasek do wykonania betonu,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

#### 2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeża niskie - On,
- obrzeża wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyleń wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

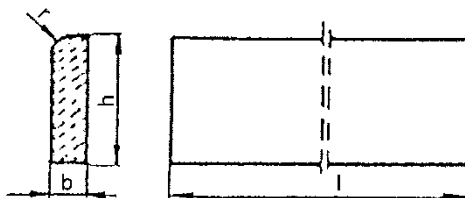
Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

obrzeża On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

#### 2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

##### 2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3

Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i narożników	ograniczających powierzchnie górne (ciężkie)	nie dopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	średnica, mm, max	20	40
głębokość, mm, max		6	10

#### 2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większą niż szerokość obrzeża.

#### 2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

#### 2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Wier do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportu po osi gładkiej przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

## 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypk (ław) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

## 5.3. Podłoga lub podsypka (ława)

Podłoga pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze wiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagłębieniu. Podsypkę (ław) wykonuje się przez zasypanie koryta wirem lub piaskiem i zagłębienie z polewaniem wodą.

## 5.4. Ustawienie betonowych obrzeży i chodnikowych

Betonowe obrzeża i chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze wiatrem (odległość górnej powierzchni obrzeża od cięgu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, wirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży i chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego narożnika i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypk (ław) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- podłoga z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze wiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- ustawienia betonowego obrzeża i chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej powierzchni obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża i chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dają wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

---

## 9. PODSTAWA PRAC/ ATNO CI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy pod ATNO CI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy pod ATNO CI podano w ST D-M-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozcielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wyścielenie spoin,
- obsypanie zewnętrznej części obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Wyrzutki i mieszanka  |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |

## **D 6 08.04.01 WJAZDY I WYJAZDY Z BRAM**

### **1. WST P**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wjazdów i wyjazdów z bram, w związku z realizacją zadania pn.: „Budowa mostu przez rzekę Supraśl w m. Supraśl wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 676”.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wjazdów i wyjazdów z bram, o nawierzchni:

- z kostki kamiennej,
- z kostki betonowej,
- z mieszanek mineralno-asfaltowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Wjazdy i wyjazdy z bram - miejsca dostępu do ulicy, przystosowane do ruchu pojazdów wjeżdżających lub wyjeżdżających z bram.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania nawierzchni wjazdów i wyjazdów z bram są:

- kostka kamienna,
- kostka brukowa betonowa,
- mieszanka mineralno-asfaltowa,
- piasek, wir, mieszanka,

#### **2.3. Wymagania dla materiałów**

##### **2.3.1. Kostka kamienna**

Kostka kamienna nieregularna lub rzędowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-11100 [5].

##### **2.3.2. Kostka brukowa betonowa**

Kostka brukowa betonowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Do wykonywania nawierzchni wjazdów i wyjazdów powinna być stosowana kostka o wysokości 80 mm.

##### **2.3.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

##### **2.3.6. Piasek, wir, mieszanka**

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 [8].

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Piasek do zaprawy cementowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

Wir stosowany do wykonania ścieżki pod krawężnik powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [6]. Inny materiał na stosowanie pod warunkiem akceptacji Inspektora nadzoru.

#### **2.4. Składowanie materiałów**

Warunki składowania materiałów przewidzianych do wykonania nawierzchni wjazdów i wyjazdów podano w poszczególnych ST, wymienionych w pkt 5.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania wjazdów i wyjazdów**

Do wykonania wjazdów i wyjazdów stosowany jest sprzęt wymieniony w ST dla poszczególnych rodzajów nawierzchni według pkt 5.

---

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczą ce transportu**

Ogólne wymagania dotyczą ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 4.

### **4.2. Transport materiałow**

Wymagania dotyczą ce transportu materiałow u ytych do budowy nawierzchni wjazdów i wyjazdów zawarte s w ST wymienionych w pkt 5.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta**

Wykonanie koryta pod nawierzchni wjazdów i wyjazdów powinno by zgodne z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.01 §Koryto wraz z profilowaniem i zag szczeniem podłow aö.

Wykop pod łw obramowania wjazdu i wyjazdu powinien by wykonany zgodnie z PN-B-06050 [1].

### **5.3. Wykonanie warstwy ods czaj cej**

Je eli w dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie warstwy ods czaj cej lub odcinaj cej to wykonanie tej warstwy powinno by zgodne z wymaganiami określonymi w ST D-04.02.01 §Warstwy ods czaj ce i odcinaj ceö.

### **5.4. Wykonanie obramowania**

Obramowanie nawierzchni wjazdów i wyjazdów wykonuje si najcz ciej przy zastosowaniu kraw ników betonowych lub kamiennych. Je eli w dokumentacji projektowej nie przewidziano inaczej, to obramowanie nawierzchni wjazdów i wyjazdów nale y wykona zgodnie z ST D-08.01.01 §Kraw niki betonoweö lub ST D-08.01.02 §Kraw niki kamienneö.

### **5.5. Wykonanie podbudowy**

W zale no ci od rodzaju podbudowy przyj tej w dokumentacji projektowej, wykonanie podbudowy powinno by zgodne z ST 04.04.02b.

### **5.6. Wykonanie nawierzchni**

Nawierzchni wjazdów i wyjazdów nale y wykonywa zgodnie z wymaganiami zawartymi w odpowiednich specyfikacjach technicznych.

Nawierzchnia z kostki kamiennej nieregularnej lub rz dowej, wg ST D-05.03.01 §Nawierzchnia z kostki kamiennejö.

Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej, wg ST D-05.03.23 §Nawierzchnia z kostki brukowej betonowejö.

Nawierzchnia z mieszanek mineralno-bitumicznych, wg ST D-05.03.05 §Nawierzchnia z betonu asfaltowegoö.

## **6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót**

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 6.

### **6.2. Badania przed przyst pieniem do robót**

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania materiałow przeznaczonych do wykonania wjazdów lub wyjazdów i przedstawi wyniki tych bada Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien sprawdza prawidłowo wykonania:

- koryta i podłow a,
- warstwy ods czaj cej,
- obramowania nawierzchni,
- podbudowy,
- nawierzchni.

Zakres i cz stotliwo bada , wymagania oraz dopuszczalne tolerancje zawarte s w odpowiednich ST wymienionych w pkt 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostk obmiarow jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego wjazdu lub wyjazdu z bram.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykonane koryto,
- wykonana warstwa odsłaniająca,
- wykonane obramowanie,
- wykonana podbudowa.

## **9. PODSTAWA PRAC I MATERIAŁY**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> wjazdu lub wyjazdu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie koryta i podłoża,
- wykonanie warstwy odsłaniającej (jeżeli występuje),
- wykonanie obramowania nawierzchni,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie nawierzchni kołowej z piaskownicą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1.  | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2.  | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3.  | PN-B-06711       | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych   |
| 4.  | PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 5.  | PN-B-11100       | Materiały kamienne. Kostka drogowa   |
| 6.  | PN-B-11111       | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Wiry i mieszanka                                      |
| 7.  | PN-B-11112       | Kruszywa mineralne. Kruszywo sztuczne do nawierzchni drogowych   |
| 8.  | PN-B-11113       | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 9.  | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 10. | PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 11. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania |
| 12. | BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Partycje drogowe. |



