

**P.H.U. „ARCUS 2”**

HOSZOWSKI TADEUSZ

NIP 634-001-89-47 tel./fax +48 032 205-36-40

UL. ŻELIWNA 36 40-599 KATOWICE

Inwestor:	ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W OPOLU UL. OLESKA 127, 45-231 OPOLE
Zadanie:	<b>Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk</b>
Stadium:	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
Główny projektant:	inż. Michał Hoszowski UPR.BUD. SKL/0810/POOD/05 specjalność drogowa bez ograniczeń.
Data:	luty 2019 r.

**Egzemplarz**

**NR 1.**

## SPIS TREŚCI:

DM.00.00.00 Wymagania ogólne.....	3
D.01.00.00 Roboty przygotowawcze .....	28
D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz wznowienie i stabilizacja pasa drogowego.....	28
D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów.....	35
D.01.02.02. Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) .....	39
D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic.....	42
D.01.03.01. Przebudowa sieci nN .....	45
D.01.03.04. Przebudowa sieci teletechnicznej .....	51
D.01.03.05. Przebudowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej .....	58
D.02.00.00. Roboty ziemne.....	68
D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.....	68
D.02.03.01. Wykonanie nasypów.....	76
D.02.04.02. Wzmocnienie podłoża geosyntetykami .....	84
D.02.04.03. Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.....	91
D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa .....	103
D.03.03.02. Drenaż.....	114
D.04.00.00. Podbudowy .....	120
D.04.01.02. Profilowanie i zagęszczenie podłoża .....	120
D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	125
D.04.04.02. Podbudowa z mieszanki niezwiązanej.....	132
D.04.05.01. Ulepszenie podłoża.....	146
D.04.06.01. Podbudowa z betonu C30/37 .....	157
D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego.....	165
D.05.00.00. Nawierzchnie .....	181
D.05.01.02. Nawierzchnia z kostki kamiennej.....	181
D.05.03.04. Nawierzchnia betonowa.....	187
D.05.03.05. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego .....	212
D.05.03.06. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego .....	228
D.05.03.11. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno .....	244
D.05.03.13. Warstwa ścieralna z mieszanki SMA .....	247
D.05.03.16. Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni .....	264
D.05.03.25. Uszorstnienie nawierzchni.....	272
D.05.04.01. Wzmocnienie styków nawierzchni geosyntetykiem .....	278
D.06.00.00. Roboty wykończeniowe.....	282
D.06.01.01. Umocnienie skarp, rowów .....	282
D.06.02.01. Przepusty .....	289
D.06.03.01. Pobocze ulepszone z mieszanki niezwiązanej .....	293
D.07.00.00. Urządzenia Bezpieczeństwa Ruch .....	300
D.07.01.01. Oznakowanie poziome.....	300
D.07.02.01. Oznakowanie pionowe.....	310
D.07.02.02. Ustawienie słupków prowadzących i krawędziowych oraz znaków kilometrowych i hektometrowych .....	322
D.07.02.03. Ustawienie pylonów ostrzegawczych.....	327
D.07.05.01. Bariery ochronne stalowe .....	330
D.07.06.01. Ogrodzenie z siatki stalowej.....	337
D.07.06.02. Ustwienie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych .....	343
D.07.07.01. Budowa oświetlenia drogowego.....	348
D.07.10.01. Tymczasowa organizacja ruchu.....	356
D.08.00.00. Elementy ulic .....	359
D.08.01.01. Krawężniki betonowe .....	359
D.08.01.02. Krawężnik kamienny .....	365
D.08.02.01. Chodnik z brukowej kostki betonowej .....	371
D.08.03.01. Opornik betonowy .....	377
D.08.04.01. Zjazdy z brukowej kostki betonowej.....	382
D.10.00.00. Roboty inne.....	387
D.10.01.02. Mur oporowy .....	387
D.10.03.01. Wiaty przystankowe .....	392

## **DM.00.00.00. Wymagania ogólne**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przelęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych:

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dla zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia i w/w specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych:

Grupa:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
Klasa:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
Kategorie:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
Grupa:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
Kategorie:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych
Kategorie:	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
Kategorie:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
Grupa	71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
Kategoria	71200000-0	Usługi architektoniczne i podobne
Klasa	71250000-5	Usługi architektoniczne, inżynieryjne i pomiarowe
Klasa	71310000-4	Doradcze usługi inżynieryjne i budowlane
Klasa	71350000-6	Usługi inżynieryjne naukowe i techniczne
	71351910-5	Usługi geologiczne
	71352000-0	Usługi badania podłoża
	71313000-5	Usługi doradcze w zakresie środowiska naturalnego
	71354000-4	Usługi sporządzania map

**1.3.1.** Wykonawca w cenie oferty uwzględni normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w STWiORB oraz przepisy prawa polskiego, które będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim, a dla elementów nieuregulowanych zapisami STWiORB będą obowiązywać pozostałe opublikowane i aktualne na dzień złożenia oferty warunki techniczne, normy europejskie i polskie.

Normy te winny być odczytywane w powiązaniu z Rysunkami oraz STWiORB i być uważane za integralną część tychże jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Konsekwencje wynikające z niezajomości w/w norm, instrukcji, przepisów itp. obciążają Wykonawcę.

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej pojawia się termin Specyfikacje Techniczne (ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r.)

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

1.4.4. **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja sporządzana przez Wykonawcę robót zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym wraz z późniejszymi zmianami, ujmująca całość robót wykonanych z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywanych robót oraz pomiary geodezyjne powykonawcze.

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

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

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

1.4.8. **Inżynier** - osoba wymieniona w danych kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu (w tym Inspektorów Nadzoru) o ściśle oddelgowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór nad wykonywaniem prac budowlanych oraz postępem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunkami kontraktowymi.

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

1.4.10. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania budową (Robotami) i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu (spełniająca Wymagania Prawa Budowlanego)

1.4.11. **Kierownik Projektu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych będąca przedstawicielem Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za zarządzanie kontraktem.

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

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

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

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

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

1.4.17. **Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

1.4.19. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.31. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

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

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

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

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

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

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

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

1.4.39. **Szerokość całkowita obiektu (mostu/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 świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

1.4.41. **Słupy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

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

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Warunkami Ogólnymi i Szczególnymi STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera lub Kierownika Projektu zgodnie z warunkami kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót i bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami. Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed:

- hałasem
- wibracją
- drganiami i wstrząsami
- zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb wód i powietrza
- zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów
- zanieczyszczeniem środowiska przetrwałnikami zarazków chorobotwórczych i metalami ciężkimi
- znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych,
- bezprawnym zniszczeniem chronionych gatunków roślin i zwierząt i ich siedlisk.

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz co najmniej dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety STWiORB.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych należy pobrać z właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. W przypadku natrafienia na punkty poligonowe w ich rejonie roboty prowadzić ręcznie. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Przed przekazaniem terenu budowy Zamawiający przekazuje wykonawcy stan zaawansowania prac archeologicznych. Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja Projektowa składa się z:

- Dokumentacji Projektowej Zamawiającego,
- Dokumentacji Projektowej sporządzonej przez Wykonawcę.

Dokumentacja Projektowa Zamawiającego zawiera:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Wykonawczy,
- Projekt docelowej organizacji ruchu,
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- Przedmiar Robót,
- wersję elektroniczną Projektu Budowlanego i Wykonawczego (w wersji nieedytowalnej),
- Dokumentację Geologiczno-Inżynierską (w wersji elektronicznej, nieedytowalnej),
- Plan zagospodarowania terenu (w wersji elektronicznej),
- wydruk raportu tyczenia osi układu drogowego,

**1.5.2.1.** Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej Wykonawca zobowiązany jest do opracowania we własnym zakresie następujących projektów:

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- powykonawczą dokumentację odbiorową (operat kołaudacyjny) w zakresie zgodnym z pkt. 8.4,
- projekty Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla poszczególnych STWiORB
- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia
- plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych
- projekty wykonawcze i warsztatowe fundamentów oznakowania drogowego, konstrukcji wsporczych i bramownic dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu (w zależności od przyjętego systemu oraz producenta i dostawcy),
- projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu,
- projekt zabezpieczenia i odwodnienia wykopów na czas budowy (dla wszystkich wykopów),
- projekty Wykonawcze Zabezpieczenia Skarp Wykopów,
- projekty Wykonawcze ścianek szczelnych, umocnień wykopów i ich rozparcia,
- projekt warsztatowy przepustu wraz z montażem,
- projekty wykonawcze przecisków i przewiertów,
- projekt warsztatowy barier energochłonnych i balustrad,
- projekt rusztowań i deskowań elementów betonowych,
- projekt przejść sieci przez obiekty,
- projekt technologii betonowania,
- projekty warsztatowe wykonania ogrodzeń uwzględniające furtki i bramy,
- projekt przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami wraz z czasowym zapewnieniem dostaw mediów lub odbioru ścieków,
- inwentaryzacja fotograficzna stanu technicznego dróg oraz budynków przed realizacją zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich właścicielami lub zarządcami,
- dokumentacja fotograficzna i archiwalna dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
- inne projekty robocze wyszczególnione w STWiORB
- operat odbiorowy, zgodnie z postanowieniami punktu 8.3.1 niniejszej STWiORB
- dokumentacja określająca gospodarowanie odpadami w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach (Dz.U. z 2007 r Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami),
- Raport wstępny inwentaryzacji przyrodniczej wraz z wnioskami o odstąpieniu od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych i ich siedlisk zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009r. Nr 151, poz. 1220, ze zm.) i Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220, poz 2237) oraz rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dnia 9 lipca 2004 w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764),
- comiesięczne raporty z działań nadzoru środowiskowego sprawowanego od momentu przekazania terenu budowy Wykonawcy (przedstawiane do 15 dnia każdego miesiąca),
- sprawozdanie z prowadzonego nadzoru archeologicznego i badań archeologicznych prowadzonych przez Wykonawcę wraz z opracowaniem wyników.
- projekt czasowej organizacji ruchu,
- projekty urządzeń technologicznych zabezpieczających ciągłość ruchu pojazdów i pieszych po drogach oraz zapewniających dojazd i dojście do obiektów na odcinku prowadzenia robót,
- projekt organizacji oraz technologii robót dla poszczególnych obiektów i robót.
- oraz wszelką inną dokumentację nie wymienioną powyżej a konieczną do wykonania robót w terminie.

W/w Projekty muszą zostać opracowane przez osoby z uprawnieniami, a ponadto uzgodnione z Zamawiającym i zatwierdzone przez Inżyniera oraz przekazane do uzgodnienia w 3 egzemplarzach w formie wydruku oraz elektronicznej na płycie CD.

- wszelkie prawa autorskie do dokumentacji sporządzanej przez Wykonawcę przechodzą na Zamawiającego w najszerszym zakresie przewidzianym przez prawo polskie z chwilą przekazania tej dokumentacji do uzgodnienia.

Wykonawca, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest również do uzyskania decyzji zatwierdzającej dla Projektu organizacji ruchu na czas budowy, przez właściwe organy administracji zarządzającej ruchem.

Wszelkie koszty wynikające z powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową jak również wszelkie koszty robót wynikające z w/w projektów. Za wyjątkiem sytuacji, gdy koszty te zostały ujęte w przedmiarze robót jako wydzielone pozycje.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia w terminach zgodnych z Warunkami Ogólnymi i Warunkami Szczegółowymi, a przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót. Opóźnienia w powyższym terminie są jednoznaczne z opóźnieniami z winy Wykonawcy w terminach realizacji Robót.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków z uwagi na wybraną technologię Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 3 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia na 6 tygodni przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót. Za wyjątkiem opracowań, dla których ustalono odrębnie inne terminy wykonania.

Wszelkie koszty związane z przygotowaniem, zaopiniowaniem i uzgodnieniem w/w dokumentacji są zawarte w cenie Kontraktowej i nie będą podlegały odrębnej zapłacie.

#### **1.5.2.2. Projekty i rysunki przedstawione przez Wykonawcę**

Dodatkowo poza Specyfikacjami, Rysunkami i innymi informacjami zawartymi w Kontrakcie, Wykonawca powinien dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, zezwolenia związane i inne dane potrzebne do wykonania robót oraz osiągnięcia parametrów technicznych wymaganych w Kontrakcie. Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, lecz komplet Dokumentacji musi zostać złożony w terminach określonych w pkt. 1.5.2.1.

Wykonawca przed złożeniem rysunków, dokumentacji i danych powinien skonsultować się z Inżynierem, ustalić wstępnie przyjmowane rozwiązania i terminy składania Dokumentacji (ewentualnie terminy składania poszczególnych części Dokumentacji oraz zawartość poszczególnych części).

Konsultacje wraz z ustaleniami spisany w formie notatki, powinny się odbyć, co najmniej 7 dni przed datą złożenia w/w dokumentów.

#### **1.5.2.3. Rysunki przyjęte przez Inżyniera**

Inżynier powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, w ciągu 7 dni od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia należy uważać za przyjęte przez Wykonawcę, jeśli w ciągu 7 dni od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie.

#### **1.5.2.4. Rysunki powykonawcze**

Wykonawca powinien bezzwłocznie uzupełnić dokumentację oraz rysunki dostarczone Inżynierowi w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonania robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Rysunki powykonawcze kompletne i bez wad w przejrzystej, prostej formie w czterech egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót, który będzie przekazany do użytkowania, w formie i treści zgodnej z przepisami prawa polskiego, nie później niż 28 dni roboczych przed datą przekazania do użytkowania. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako opóźnienia w terminowym wykonaniu robót.

#### **1.5.3. Nadzór autorski**

Nadzór autorski będzie prowadzony przez Projektanta zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym (Art. 20 ust 1 pkt 4) i będzie obejmował:

stwierdzenia w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem,

uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez Kierownika budowy lub Inżyniera (po przedstawieniu przez zgłaszającego pozytywnego stanowiska Kierownika Projektu wraz z informacją, że zmiana jest zgodna z Warunkami Kontraktu).

#### **1.5.4. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Kierownika Projektu stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z całą dokumentacją i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji.

Brak wyszczególnienia w pkt. 9 „Podstawa płatności” odpowiedniej STWiORB robót, a wymienionych choćby w jednej z części Dokumentacji Projektowej nie może być podstawą roszczeń finansowych.

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

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

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić przekazane Dokumentacje Projektowe i STWiORB oraz zgłosić wszystkie uwagi do ich zawartości w terminie 4 tygodni od otrzymania tych dokumentów. Wszystkie zgłoszenia braków, ewentualnych błędów, nieścisłości itp. po tym terminie nie mogą skutkować opóźnieniami lub wstrzymaniem Robót. Działania takie będą uznawane za występujące z winy Wykonawcy Robót.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków i potwierdzony przez Inżyniera po konsultacji z Projektantem.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

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

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub STWiORB, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.5. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty mostowe, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zieleń, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na terenie budowy, w okresie od dnia przejścia terenu budowy do dnia przekazania odcinka drogi w utrzymanie odpowiedniemu organowi administracji drogowej, po uprzednim uzyskaniu od Inżyniera Świadectwa Przejścia Robót (lub odpowiednio: części robót albo odcinka). Powyższe zobowiązanie Wykonawcy do utrzymania nie obejmuje utrzymania tzw. „zimowego utrzymania”, polegającego na zwalczaniu śliskości zimowej i odśnieżania odcinków dróg publicznych dopuszczonych do ruchu, a nie objętych przekazanym terenem budowy, za które odpowiedzialny jest odpowiedni organ administracji drogowej.

Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu pojazdów budowy, Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni brudu (resztek gruntu, błota, kruszywa, gruzu) oraz nie deformował poboczy, co może stwarzać zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych. Wszelkie ewentualne zanieczyszczenia muszą być natychmiast usunięte. Przed uruchomieniem transportu budowy, Wykonawca jest zobowiązany do:

wykonania inwentaryzacji „przeglądu zerowego” z opisem stanu technicznego dróg przewidywanych do transportu,

wykonania dokumentacji fotograficznej,

spisania protokołu z administratorem, którego treścią będą ustalenia dotyczące sposobu korzystania z uzgodnionych dróg, a załącznikiem będzie dokumentacja inwentaryzacyjna (w tym fotograficzna),

przedstawienia inwentaryzacji przyrodniczej stanu zerowego i uzyskania koniecznych zgód na odstąpienia w zakresie siedlisk i gatunków chronionych zgodnie z ustawą o ochronie przyrody,

przedstawienia propozycji lokalizacji tymczasowych dla ochrony herpetofauny na terenie budowy oraz wykonanie powyższych zabezpieczeń,

Protokół powyższy, Wykonawca przedłoży Inżynierowi i Ubezpieczycielowi.

Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinwentaryzowany w w/w sposób i potwierdzony powyższym protokołem. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie dróg przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

Dokumentację powyższą Wykonawca przekaże do wiadomości Inżyniera i Zamawiającego w formie elektronicznej i w formie wydruku.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

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

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien zareagować natychmiast nie później jednak niż w przeciągu do 24 godzin i przystąpić do kontynuacji utrzymania.

Reasumując:

- zabezpieczenia terenu budowy
- utrzymanie organizacji ruchu w tym: obsługa tymczasowych urządzeń zabezpieczających,
- utrzymania ciągów ruchu kołowego łącznie z trasami objazdów

nie podlegają odrębnej zapłacie i utrzymuje się, że są włączone w Cenę Kontraktową.

Wykonawca niezwłocznie po rozpoczęciu realizacji kontraktu dostarczy, zainstaluje i utrzyma w czasie trwania kontraktu tablice informacyjne dotyczące Robót Kontraktowych o treści uzgodnionej z Kierownikiem Projektu. Tablice informacyjne budowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji kontraktu.

Dojazdy do posesji zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w tym w szczególności wynikające z przepisów [4], [5], [6], [15], [20], [21], [22], [23], [24], [25].

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do wymogów zawartych w decyzji środowiskowej oraz zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej wraz z raportami ochrony środowiska sporządzanymi odpowiednio na etapie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej oraz we wszelkich uzyskanych uzgodnieniach zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Wszelkie koszty wynikające z powyższych przepisów nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową.

Przed rozpoczęciem prac przygotowawczych, Wykonawca winien zinwentaryzować teren budowy oraz teren potencjalnie narażony na zmiany w trakcie prowadzenia robót budowlanych. W przypadkach przewidzianych prawem powinien uzyskać zgody właściwych organów na odstępstwa dotyczące chronionych gatunków i siedlisk. Raport wstępny inwentaryzacji przyrodniczej wraz z wnioskami o decyzje, o których mowa powyżej, Wykonawca przekazuje Inżynierowi Kontraktu, zgodnie z procedurą określoną rozdz. 1.5.2.1. Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej. Wszelkie obowiązki, utrudnienia, konieczne działania wynikające z powyższych decyzji przejmie Wykonawca i nie mogą one stanowić podstawy do roszczeń czasowych i finansowych.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- c) przedstawiać raporty opisujące wszelkie działania podejmowane w zakresie ochrony środowiska, do 15 dnia każdego miesiąca.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

W celu prawidłowego przestrzegania przepisów ochrony środowiska wynikających z ww. aktów prawnych oraz prawidłowego zapewnienia wykonania ww. wymagań w tym określonych w punkcie 1.5.2.1 Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej, Wykonawca zapewni w trakcie prowadzenia realizacji inwestycji specjalistę ds. ochrony środowiska - przyrodnika posiadającego doświadczenia w pracach terenowych i przeszkolonego w zakresie bezpiecznego poruszania się w pasie budowy. Do obowiązków specjalisty ds. ochrony środowiska należeć będzie m.in. ocena wpływu prowadzonych prac budowlanych na stan siedlisk i występowanie cennych gatunków roślin i zwierząt.

Specjalista ds. ochrony środowiska:

sprawdza w terenie aktualny stan siedlisk i populacji wybranych gatunków w pasie inwestycji, poprzez obejście trasy budowy ze szczególnym uwzględnieniem występowania roślin i zwierząt chronionych w celu prawidłowości wypełnienia warunków decyzji środowiskowej i zapisów ustawy o ochronie przyrody;

na podstawie posiadanych danych i wyników obserwacji określi wpływ, jaki wywierają prowadzone prace budowlane na siedliska i populacje gatunków chronionych oraz ustali uwarunkowania do harmonogramu prac Wykonawcy, z wyszczególnieniem działań zapobiegawczych i zabezpieczających faunę i florę w okresie realizacji inwestycji. W szczególności osoba ta określi zasady ochrony pól podczas prowadzenia prac budowlanych, takie jak: zakres umieszczenia płotków ochronnych i naprowadzających, terminy ochrony, terminy odławiania pól z miejsc zagrożenia i uwalniania w miejscach bezpiecznych, itp.

na bieżąco weryfikuje technologię i harmonogram prowadzenia poszczególnych prac, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, wprowadzi natychmiastowe zalecenia zmian w zakresie prowadzonych prac budowlanych;

kontroluje działania zapobiegające i zabezpieczające straty w środowisku na etapie realizacji robót budowlanych i w miarę konieczności zareaguje w przypadku zaobserwowania niekorzystnego wpływu działań na siedliska czy populację;

podejmuje i inicjuje działania minimalizujące straty w środowisku wynikające bezpośrednio z metod pracy (np. odławiania zwierzęta z miejsc zagrożenia i uwalnia je w miejscach bezpiecznych). Dotyczy to w szczególności miejsc likwidowanych naturalnych zbiorników wodnych, na miejscu których będzie wykonywana wymiana gruntu z ich zasypaniem.

opracuje raporty z prowadzonych obserwacji, które winny być przekazywane Zamawiającemu do 15 dnia każdego miesiąca.

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem Wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie szkody w środowisku powstałe w wyniku realizacji robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań ochrony środowiska określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej oraz nie będą stanowiły podstawy do wydłużenia terminu wykonania zamówienia.

#### **1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 wbudowania. Zgodę na ich wbudowanie powinien wyrazić Inżynier ustalając odpowiednie wymagania i warunki.

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

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

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisowych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłuszných roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli istniejących nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi inwentaryzację stanu istniejącej zabudowy zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego, dokumentując stan techniczny tych obiektów. Nieodłączną częścią tej dokumentacji będą zdjęcia, skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości, co do momentu ich wykonania oraz obiektu, który dokumentują, inwentaryzacja taka zostanie przekazana w formie wydruku i wersji elektronicznej do wiadomości Inżyniera i Zamawiającego w ciągu 30 dni od podpisania Umowy.

Wykonawca podpisze dwustronne protokoły z właścicielami budynków, których załącznikiem będzie dokumentacja z inwentaryzacji.

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

Wykonawca winien powiadomić na 7 dni przed wejściem w teren - właściciela nieruchomości, na którym będą prowadzone prace związane z czasowym zajęciem terenu. Po zakończeniu robót - winien uporządkować teren, naprawić zaistniałe szkody i wypłacić właścicielom stosowne, uzgodnione odszkodowania za niemożność użytkowania, bądź inne trwałe szkody. Na koniec podpisze protokół stwierdzający, iż ten nie rości sobie już żadnych pretensji do wykonawcy. Koszty ewentualnych odszkodowań będą po stronie Wykonawcy.

W przypadku uszkodzeń układów drenarskich na działkach właścicieli nieruchomości Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy w sposób zapewniający ich funkcję przed uszkodzeniem łącznie z wykonaniem projektu (jeżeli zajdzie taka potrzeba) – uzgodnionym z Kierownikiem Projektu.

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

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu budowy. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych organów administracji, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

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

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („Plan BiOZ”) wynikający z Art. 21a Prawa Budowlanego w szczególnym zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 27. 08 2002 DZ. U Nr 151 i uzgodni go z Inżynierem.

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

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

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

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wystawienia Świadectwa Wykonania przez Inżyniera.

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót w zakresie wynikającym z warunków zatwierdzenia projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Wszystkie ciągi ruchu drogowego objęte obszarem budowy a eksploatowane komunikacyjnie w trakcie budowy, zgodnie z etapami realizacji wynikającymi z projektów organizacji ruchu na czas budowy, będą podlegały utrzymaniu (likwidacja ubytków w nawierzchni, likwidacja nierówności, czyszczenie jezdni, itp.).

Wykonawca jest zobowiązany do czyszczenia opon samochodów wyjeżdżających z budowy na drogę np. przy pomocy stanowisk do czyszczenia opon strumieniem wody bądź sprężonym powietrzem.

Wykonawca ma obowiązek zapewnienia przejeźdźności w całym okresie trwania robót.

Jeżeli Zamawiający przekaże Projekt lub wytyczne czasowej organizacji ruchu Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania zasad w nim zawartych podczas opracowywania własnej czasowej organizacji ruchu (w przypadku nie przekazania tych danych Wykonawca przed opracowaniem Projektu winien o nie wystąpić). Opracowany Projekt czasowej organizacji ruchu podlega uzgodnieniu z odpowiednimi instytucjami oraz zatwierdzeniu w organie zarządzającym ruchem.

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

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

Jeżeli w trakcie realizacji zadania określonego umową, zostaną wydane nowe: przepisy, rozporządzenia, uzupełnienia (erraty do opublikowanych dokumentów), normy PN-EN, Wymagania Techniczne - Wykonawca bezwzględnie musi je wdrożyć jako przepisy uzupełniające i/lub zastępujące (dotychczasowe) - do przekazanej dokumentacji.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z dokumentacji przekazanej przez Inżyniera.

#### **1.5.14. Zgodność z wymaganiami zezwoleń**

Wykonawca uzyska wszystkie pozwolenia (poza przekazanymi przez Zamawiającego) niezbędne do realizacji robót na własny koszt.

W przypadku usunięcia kolizji energetycznych wysokich napięć Zamawiający może zawrzeć umowę z PE Centrum. Wykonawca ma obowiązek podać w harmonogramie planowane wyłączenia, tak aby Zamawiający mógł zawrzeć umowę z operatorem. W przypadku przesunięcia terminu wyłączenia Wykonawca ma prawo do przesunięcia w harmonogramie terminu o czas potrzebny do wyłączenia. Zamawiający zawrze umowę z gestorem sieci po zatwierdzeniu harmonogramu.

W ciągu dwóch tygodni od wejścia na budowę Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia robót zgodnie z Projektem.

Wykonawca powinien stosować się do wymagań tych zezwoleń i powinien umożliwić jednostkom kontrolującym wykonanie inspekcji i sprawdzenia sposobu ich realizacji. Ponadto, powinien umożliwić uczestniczenie w procedurach badawczych. Wszelkie prowadzone kontrole nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności prowadzenia Kontraktu zgodnie z prawem, stosownymi zapisami w dokumentach budowy i Warunkami Kontraktu.

#### **1.5.15. Prace archeologiczne**

Na terenie budowy prowadzone będą wyprzedzające badania archeologiczne prowadzone przez Zamawiającego na rozpoznanych dotychczas stanowiskach archeologicznych. Badania te winny być zakończone do 31 grudnia 2012r. Harmonogram Robót winien uwzględniać specyfikę prowadzonych przez Zamawiającego badań uwzględnione w Cenie Kontraktowej a także nie mogą stanowić podstawy wydłużenia czasu trwania kontraktu. Aktualny stan zaawansowania prac archeologicznych przedstawiony będzie przez Zamawiającego przed przekazaniem terenu budowy. Zaawansowanie prac archeologicznych na wykopaliskach prowadzonych przez Zamawiającego, do czasu ich zakończenia, przedstawiane będzie Wykonawcy robót budowlanych, w miesięcznych raportach do 15 każdego miesiąca.

Na całej długości budowanej drogi ekspresowej roboty ziemne muszą być prowadzone pod nadzorem specjalisty archeologa.

Wszelkie znaleziska archeologiczne (art. 35 ustawy z 23.07.2003 o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami) odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Kierownika Projektu, a ten z kolei Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, właściwego wójta gminy oraz ZDW o/Opole o wszelkich znaleziskach archeologicznych stosownie do wymagań ustawy o ochronie zabytków i postępować zgodnie z ich poleceniami. Wszelkie stanowiska archeologiczne odkryte w trakcie prowadzenia robót budowlanych przebadania Wykonawca.

Wznowienie wstrzymanych robót może nastąpić na polecenie Kierownika Projektu – na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

#### **1.5.16. Niewypały, niewybuchy**

Przed rozpoczęciem Robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić teren budowy pod kątem występowania niewybuchów. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewypały/niewybuchy Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera. Koszty zabezpieczenia terenu oraz akcji usunięcia niewypałów/niewybuchów poniesie Zamawiający.

#### **1.5.17. Nadzór środowiskowy**

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić specjalistę ds. ochrony środowiska, zgodnie z wymogami określonymi w rozdziale 1.5.6.

Na kontrakcie prowadzony będzie również Nadzór środowiskowy z ramienia Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do ścisłej współpracy i respektowania wszelkich ustaleń i wymagań prowadzonych przez Nadzór. Rolą nadzoru środowiskowego ze strony Zamawiającego będzie kontrola wypełniania przez Wykonawcę zaleceń wynikających z dokumentacji projektowej, wymogów rozdz. 1.5.6. oraz przepisów ochrony środowiska.

### **2. Materiały**

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Technicznej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

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

Co najmniej na sześć tygodni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego ich źródła wytwarzania lub wydobywania wraz z orzeczeniem laboratoryjnym o ich jakości i próbkami - do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

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

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i właściwych organów administracji na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Nadmiar humusu pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych należy do Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do odwiezienia humusu z terenu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

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

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

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

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na własny koszt.

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

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Miejsce i sposób składowania materiałów winien uwzględniać wymogi ochrony środowiska, o których mowa w pkt. 1.5.6. niniejszej specyfikacji.

### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 4 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

### **2.7. Materiały z rozbiórek i odpadowe**

**2.7.1.** Elementy i materiały z rozbiórek powinny być usunięte z terenu budowy i wykorzystane w sposób i terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalką (utyлизacją) materiałów z rozbiórek nie nadających się do ponownego wbudowania Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Materiały z rozbiórki zakwalifikowane do wbudowania Wykonawca przewiezie na teren wskazanego Rejonu w godzinach 8.00-15.00. Orientacyjna odległość wywozu 60 km.

Materiały z rozbiórki nieprzydatne do wbudowania Wykonawca usunie poza plac budowy przy przestrzeganiu zapisów ustawy o odpadach (Dz. U. nr 39 poz. 251 ze zmianami).

Pozyskanie miejsca utylizacji tych materiałów stanowi obowiązek Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do pozyskania miejsca utylizacji materiałów przed przystąpieniem do robót. Opóźnienia związane z brakiem takiego miejsca będzie równoważne z opóźnieniem realizacji robót z winy Wykonawcy.

Wykonawca powinien na etapie przygotowania oferty ustalić rzeczywiste odległości odwozu materiałów przeznaczonych do utylizacji i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do założonych w ofercie stanowi ryzyko Wykonawcy.

**2.7.2.** Jeżeli zaistnieje taka potrzeba lub wynika to z uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu, elementy pochodzące z rozbiórek uzbrojenia, Wykonawca zdemontuje i przetransportuje (na koszt własny) w miejsce wskazane

przez właściciela tych sieci. (Wykonawca na etapie przygotowania oferty powinien ustalić z właścicielem sieci rzeczywiste odległości odwozu materiałów i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do założonych w ofercie stanowi ryzyko Wykonawcy).

Jeżeli gestor uzbudowania nie jest zainteresowany materiałami z rozbiórki, należy traktować je jako nieprzydatne i postąpić jak w pkt. 2.7.1.

### **2.8. Materiały zawierające azbest**

Obowiązki Wykonawcy prac polegających na bezpiecznym usuwaniu wyrobów zawierających azbest, sposoby i warunki bezpiecznego usuwania takich wyrobów, warunki przygotowania do transportu i transport ich do miejsca unieszkodliwienia oraz wymagania, jakim powinno odpowiadać oznakowanie odpadów w szczegółowy sposób określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2.04.2004 w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. 2004.71.649 ze zm.).

Koszt usuwania i transportu nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania dotyczące sprzętu**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od właściwych organów, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Wykonawca jest zobowiązany do czyszczenia opon samochodów wyjeżdżających z budowy na drogę np. przy pomocy stanowisk do czyszczenia opon strumieniem wody bądź sprężonym powietrzem.

Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie wszelkich, niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy, w czasie prowadzonych robót.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, PZJ, Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Kolejność robót przyjęta w w/w Projektach musi zapewniać usunięcie kolizji z elementami istniejącymi i projektowanymi, spełniać wymogi ochrony środowiska oraz uwzględniać harmonogram prac archeologicznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni Projekty Technologii i Organizacji Robót, Programy Zapewnienia Jakości oraz Projekty uzupełniające z Inżynierem.

Na 40 dni przed przystąpieniem do wykonania robót bitumicznych i/lub betonowych, Wykonawca przedłoży Inżynierowi projekty recept na mieszanki mineralno-bitumiczne oraz mineralno-cementowe do zatwierdzenia wraz ze wszystkimi wymaganymi wynikami badań z zarobów próbnych, próbkami materiałów wsadowych oraz deklaracjami zgodności na te materiały.

Powyższe projekty recept, Inżynier powinien skierować do sprawdzenia przez Laboratorium Zamawiającego i po otrzymaniu pozytywnej opinii, zatwierdzić je i pozwolić Wykonawcy na wytwarzanie mieszanek. Kopia zatwierdzonej recepty powinna trafić do Wykonawcy.

Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je ująć w Cenie Kontraktowej

Roboty budowlane Wykonawca winien prowadzić wyłącznie na działkach, do których posiada prawo władania terenem.

W przypadku konieczności zajęcia nieruchomości przyległych do terenu inwestycji, nie objętych prawem władania, wynikających np. z przyjętej technologii robót, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe w teren i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań dla otoczenia w stopniu możliwym do zaakceptowania przez właściciela przyległego terenu.

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

Wykonawca dokonał wizji lokalnej i jakikolwiek brak geodezyjnych znaków pomiarowych jest mu znany, a ich odtworzenie jest ujęte w cenie kontraktowej. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i odtworzenie (o ile zajdzie taka konieczność) wszystkich punktów pomiarowych i znaków geodezyjnych jak również ich oznaczeń w czasie trwania robót na swój koszt do dnia wystawienia Świadczenia Przejęcia.

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, pozyskać aktualne dane odnośnie państwowej osnowy sytuacyjno-wysokościowej, a następnie po zakończeniu budowy –złożyć operat z pomiaru powykonawczego- do państwowego zasobu geodezyjno- kartograficznego. Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe – zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Geodezyjna Obsługa Budowy obejmuje w szczególności:

**I** przed przystąpieniem do robót:

- a) założenie osnowy realizacyjnej, w dowiązaniu do punktów osnowy państwowej,
- b) wykonanie pomiaru kontrolnego na odcinkach włączenia do istniejącego układu drogowego,
- odszukanie i oznaczenie (w sposób trwały i widoczny na czas realizacji robót) granic pasa inwestycji,
- d) wytyczenie i stabilizację punktów głównych trasy i obiektów inżynierskich i sieci,

**II** w trakcie prowadzenia robót:

- e) bieżącą obsługę geodezyjną budowy w tym obmiary,
- f) pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego,

**III** po zakończeniu robót

- g) wykonanie inwentaryzacji powykonawczej wraz z mapą,
- h) wyznaczenie i odtworzenie granic pasa drogowego
- i) trwałe za stabilizowanie punktów granicznych
- j) okazanie granic właścicielom nieruchomości przylegającym do pasa drogowego
- k) wykonanie operatu technicznego zawierającego:
  - wykaz współrzędnych punktów granicznych pasa drogowego w układach „1965” i „2000”,
  - szkice wyniesienia z wymiarowaniem,
  - mapę wstęgową z oznaczeniem rodzaju stabilizowanego punktu,
  - protokoły z okazania granic właścicielom nieruchomości przylegającym do pasa drogowego.

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać:

- znakami (słupkami betonowymi koloru żółtego z czarnym napisem Pas drogowy) rozmieszczonymi w odległości nie większej jak 200 m z zachowaniem Wigury pomiędzy sąsiednimi znakami
- znakami geodezyjnymi betonowymi (pozostałe punkt pomiędzy punktami „PD”)

W przypadkach, gdy jest niemożliwa trwała stabilizacja punktu, należy dany punkt opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie we trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne.

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia skrajni pod istniejącymi oraz nowoprojektowanymi obiektami oraz sieciami przed przystąpieniem do robót i na każdym etapie prowadzenia robót.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kart studni.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w STWiORB, a także w nie przywołanych w STWiORB a obowiązujących na terytorium Polski : Rozporządzeniach umieszczonych w Dziennikach Ustaw, normach PN-EN i PN, Wymaganiach Technicznych , Aprobatach Europejskich

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni dopuszczalne tolerancje w ocenie wyników badań.

Wszelkie Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Kontraktu i określonym przez Inżyniera. W przypadku niewykonania w terminie Poleczeń Inżyniera skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Każdorazowo przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne dla identyfikacji uzbrojenia podziemnego.

Wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji (wszystkimi branżami), ustalić miejsca kolizyjne i opracować szczegóły przejść infrastruktury przez elementy konstrukcyjne.

Wykonawca jest zobowiązany do oczyszczenia terenu robót z ewentualnych pozostałości w gruncie fundamentów, fragmentów pali, przepustów, gruzu itp. Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy ująć je w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca prowadzi Roboty na podstawie przyjętej własnej technologii robót.

Dla przyjętej technologii Wykonawca opracowuje Projekty Technologii i Organizacji Robót oraz inne Projekty wymagane w STWiORB (pkt. 1.5.2.1). Zastosowany sprzęt, wszystkie materiały, roboty i ich zabezpieczenie wynikające z przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej zapłacie, wszelkie koszty z tego tytułu należy ująć w Cenie Kontraktowej.

Wykonawca jest zobowiązany do monitoringu wód podziemnych obejmujący kontrolę wahań zwierciadła wody w studniach kopanych i otworach piezometrycznych oraz analizę fizyko-chemiczną pobranych próbek wody w okresie realizacji kontraktu.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania odwodnienia na czas budowy. Wykonawca może wykorzystać docelowy układ odwodnienia w trakcie prowadzenia prac lecz wszelkie konsekwencje w związku z uszkodzeniem, zniszczeniem itp. ponosi Wykonawca.

W związku z prowadzeniem prac nad istniejącymi drogami należy:

bezwzględnie utrzymać ciągłość ruchu pod budowanymi obiektami na przekroju min. 2x3,5 m na jednej jezdni,

utrzymać skrajnię drogową o wysokości 4,5 m,

utrzymać skrajnię pieszego o wysokości 2,5 m.

Jeżeli w skutek prowadzenia robót związanych z budową obiektów nad istniejącą drogą zajdzie konieczność rozbiórki drogi oraz nasypu drogowego Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia go w odpowiednio większym obejmującym całą szerokość jezdni zakresie. Parametry odtworzonej konstrukcji będą odpowiadały istniejącym parametrom drogi.

Wykonawca jest zobowiązany zachować swobodny przepływ wód w istniejących rowach w czasie budowy.

Wykonawca jest zobowiązany aby nowobudowane rowy połączyć z istniejącymi zachowując swobodny spływ wód i doprowadzić do rowów głównych poprzez odbudowę.

## 5.2. Tyczenie robót

Celem zapewnienia właściwego tyczenia elementów Projektu Zamawiający przekazuje Wykonawcy w wersji wydruku i wersji elektronicznej:

- plan zagospodarowania terenu,
- planszę zbiorczą uzbrojenia,
- oraz wydruk raportu tyczenia osi układu drogowego.

Otrzymane współrzędne x, y Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić w stosunku do wytyczonej osi układu drogowego na podstawie raportu tyczenia osi układu drogowego (w tym również odczytywane dodatkowe pkt. na osi układu drogowego).

Ponieważ dane te nie są zabezpieczone przed zmianami, w przypadku błędów odczytu odpowiedzialność ponosi Wykonawca, a rozstrzygająca jest wartość z odczytu wprost z przekazanego Zamawiającemu nieedytowalnego elektronicznego nośnika danych np. CD R.

Dane na nośniku danych wykonane są w trzech kopiach, które posiadają Projektant i Inwestor; trzecia kopia staje się własnością Wykonawcy, który zobowiązany jest do zabezpieczenia jej przed zniszczeniem, zagubieniem itp. Wykonawca ponosi wszystkie konsekwencje związane z zagubieniem nośnika danych.

W przypadku zagubienia, zniszczenia lub uszkodzenia wersji elektronicznej podstawą do wykonania robót będzie wersja papierowa, a Wykonawca nie może rościć z tego tytułu dodatkowej zapłaty.

Wykonawca wyznaczy na podstawie tych danych współrzędne x, y potrzebnych mu elementów. Dla współrzędnej „z” obowiązuje następująca zasada:

dla elementów zlokalizowanych na terenie istniejącym współrzędną „z” elementu jest nowe „z” terenu istniejącego,

dla elementów zlokalizowanych na terenie zmienionym przez projekt (nasypy, wykopy itp.) współrzędną „z” elementu jest nowe „z” projektowanego terenu.

Sieci lokalizuje się na głębokościach określonych w Projekcie Wykonawczym przez ich niwelety lub na podstawie podanych zasad ogólnych.

## 5.3. Warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenia uciążliwości terenów sąsiednich.

Wykonawca powinien stosować się do wymogów zawartych w decyzji środowiskowej i w raporcie oddziaływania na środowisko, wszelkich uzyskanych uzgodnieniach zawartych w Dokumentacji Projektowej oraz zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej.

Oprócz szczegółowych wymagań zawartych w w/w dokumentach Wykonawca zobowiązany jest do spełnienia wymagań minimalnych związanych z prowadzonymi robotami w fazie realizacji i eksploatacji.

1. Place budowy, zaplecza oraz drogi techniczne należy zorganizować w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu oraz minimalne jego przekształcenie.

2. Zaplecze budowy należy zorganizować poza:

a) obszarami zabudowy mieszkaniowej,

b) dolinami rzek,

c) korytarzami ekologicznymi,

d) rezerwatami przyrody,

e) obszarem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 PLH 10\_06 „Grabia” lub obszarami, na których występują gatunki i siedliska o szczególnych wartościach przyrodniczych chronione w ramach sieci Natura 2000.

3. Zaplecze budowy należy zorganizować zgodnie z wymogami środowiska, a w szczególności zapewnić:

a) uszczelnienie nawierzchni placów postojowych dla maszyn, środków transportu, parkingów dla pracowników itp.,

b) uszczelnienie nawierzchni, gdzie magazynowane będą odpady niebezpieczne np. zanieczyszczone grunty,

c) właściwe gromadzenie odpadów, a szczególnie odbieranie odpadów i ścieków przez koncesjonowane firmy.

4. Należy stosować sprawny sprzęt i środki transportu, przy czym ważna jest tutaj zarówno jakość sprzętu, jego prawidłowa eksploatacja i konserwacja, jak i dodatkowe wyposażenie w urządzenia zmniejszające niekorzystne oddziaływanie na środowisko.

5. Magazyny, składy i bazy transportowe należy wyposażać w sprawne urządzenia gospodarki wodno-ściekowej, zaplecza budowy należy wyposażać w przenośne toalety.

6. Należy uporządkować teren budowy po zakończeniu etapu realizacji oraz wykonać prace porządkowe a teren tymczasowych placów budowy przywrócić do poprzedniego stanu.

7. Masy ziemne, w jak największym stopniu należy zagospodarowywać na terenie inwestycji, dopuszcza się inny sposób zagospodarowania mas ziemnych przy uwzględnieniu następujących warunków:

a) możliwe jest wykorzystanie mas ziemnych do: urządzania terenów zieleni miejskiej, do rekultywacji terenów zdegradowanych, do rekultywacji składowisk odpadów,

b) dopuszczalne jest przekazanie osobom fizycznym na ich potrzeby,

c) nie należy dopuszczać do pylenia podczas transportu,

d) należy prowadzić ewidencję przekazanych mas osobom prawnym i osobom fizycznym.

8. Powstające w trakcie przebudowy odpady należy segregować i magazynować w wydzielonym miejscu, w pojemnikach, zapewniając ich regularny odbiór przez uprawnione podmioty. Odpady niebezpieczne, jakie mogą się pojawić w ramach robót budowlanych należy segregować i oddzielać od odpadów obojętnych i nie szkodliwych celem wywozu do specjalistycznych przedsiębiorstw zajmujących się utylizacją.

9. Drzewa i krzewy znajdujące się w obrębie placu budowy, nieprzeznaczone do wycinki należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

10. Wycinkę drzew i krzewów należy przeprowadzić poza sezonem lęgowym ptaków (poza okresem od 1 marca do 15 października łącznie).

11. Konieczne obniżenie poziomu wód podziemnych związane z wykonywaniem wykopów nie może zakłócać stosunków wodnych, nie należy powodować zmiany lub ograniczenia wielkości przepływów w ciekach powierzchniowych i wodach podziemnych oraz nie powodować zmiany kierunków i prędkości przepływów wód.

12. Należy w maksymalny sposób ograniczyć czas prowadzonych odwodnień i stosować metody ograniczające ilość odpompowywanej wody.

13. Prace niwelacyjne należy prowadzić w taki sposób, aby uniknąć odwodnienia pobliskich terenów.

14. W celu ograniczenia uciążliwości hałasowej prace budowlane w sąsiedztwie terenów objętych ochroną przed hałasem należy prowadzić wyłącznie w porze dziennej (w godz. 6<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup>).

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań ochrony środowiska nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,

- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

- bhp, szczegółowy Plan BiOZ, (w tym przy robotach „pod ruchem samochodowym”, robotach rozbiórkowych,

itp.)

- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań z załączonymi odpowiednio świadectwami legalizacji i kalibracji dla wszystkich urządzeń laboratoryjnych służących do prowadzenia badań oraz deklaracjami zgodności z obowiązującymi normami PN-EN),

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych,
- zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących z analizą wyników pomiarów
- ocenę wyników badań oraz sposób reagowania na złe wyniki w procesie badania materiałów bądź w procesie technologicznym

- proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

- rodzaje i ilość środków transportu dla poszczególnych rodzajów materiałów (sypkich, płynnych, prefabrykatów betonowych, konstrukcji stalowych) oraz dla sprzętu wolnobieżnego,

- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek) prowadzonych podczas dostaw materiałów oraz wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2. Zasady kontroli jakości Robót przez Wykonawcę**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć wymagania określone w : STWiORB , Dokumentacji Projektowej oraz w nie przywołanych w STWiORB a aktualnie obowiązujących: Rozporządzeniach umieszczonych w Dziennikach Ustaw, normach EN-PN i PN, Wymaganiach Technicznych, Aprobatach Europejskich.

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może dokonać wizytacji zaplecza technicznego Wykonawcy oraz Laboratorium w celu sprawdzenia czy sprzęt i urządzenia zadeklarowane w PZJ znajduje się na zapleczu i we właściwym miejscu oraz czy sprzęt laboratoryjny jest sprawny i odpowiada załączonym w PZJ dokumentom.

W celu ustalenia poprawności działania sprzętu, może również zażądać przeprowadzenia badań sprawdzających.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

W przypadku, gdy nie zostały określone wymagania dla materiałów lub Robót nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wymaganą jakość określoną w w/w dokumentach (w pkt. 6.2.)

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Wszystkie zgłoszone niedociągnięcia (za wyjątkiem niesprawności sprzętu badawczego), Wykonawca jest zobowiązany usunąć w terminie uzgodnionym z Inżynierem. Natomiast niesprawność sprzętu musi być usunięta w przeciągu doby, w przeciwnym wypadku, Inżynier wstrzyma realizację tych Robót, które wymagają badań na sprzęcie uszkodzonym , do czasu jego naprawy i zgłoszenia o poprawności działania. W tym przypadku, okres wstrzymania Robót, nie może mieć wpływu na terminowe wykonanie Kontraktu.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem wszelkich badań dowodzących o jakości materiałów i Robót , ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów bądź Robót, które budzą wątpliwości, co do jakości i spełnienia wymagań, o ile kwestionowane materiały i/lub Roboty nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub dostosowane do wymagań z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku wyników negatywnych; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

## **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami dokumentów przywołanych w pkt. 6.2.

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

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi raporty z wynikami badań w czasie i formie określonej w programie zapewnienia jakości (PZJ)

Wyniki badań będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

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

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

Inżynier, dokonuje weryfikacji systemu kontroli Robót i materiałów prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez swoje badania, oceniając ich zgodność z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników własnych i dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na koszt Zamawiającego. Jeżeli wyniki badań własnych wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również rozszerzyć zakres własnych badań lub zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty za pobieranie próbek i badania potwierdzające kwestionowane wyniki, ponosi Wykonawca a w przeciwnym wypadku Zamawiający.

### **6.7. Identyfikacja materiałów**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z odrębnymi przepisami. Właściwości użytkowe tych materiałów, zastosowanych w obiekcie budowlanym w sposób trwały muszą umożliwiać prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych o których mowa w art. 5 ust.1 pkt1. Ustawy Prawo budowlane.

Zgodnie z ustawą z dnia 21 maja 2010 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U nr 114 poz. 760 z 2010 r.) dopuszcza się do stosowania:

1) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń,

2) Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:

a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski

- w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,

- w przypadku braku Polskiej normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,

- posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie,

b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą,

c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,

d) wyrób został wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, lecz jest nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatach Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

3) Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

W przypadku materiałów, dla których w STWiORB są wymagane dokumenty, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.8. Dokumenty budowy**

#### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Wpisów do Dziennika Budowy mogą dokonywać tylko osoby do tego uprawnione.

Wszystkie wpisy do Dziennika Budowy dokonane przez uprawnione osoby, nie będące reprezentantami Zamawiającego, Wykonawcy lub Inżyniera, Przedstawiciel Wykonawcy powinien bezzwłocznie zgłosić Inżynierowi.

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

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

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone inspektorom nadzoru wyznaczonym przez Inżyniera do ustosunkowania się.

Decyzje inspektorów nadzoru wyznaczonych przez Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia i zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się do jego treści i podjęcia stosownych decyzji.

## **(2) Książka Obmiarów**

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów. Wzór książki, a w szczególności formularza obmiarów proponuje Wykonawca do zatwierdzenia przez Inżyniera. Wpisów do Książki Obmiarów dokonuje Kierownik Budowy i są one potwierdzane przez Inżyniera.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)–(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

Dodatkowe ilości obmiarowe wynikające z założonych tolerancji wykonania nie podlegają dodatkowej zapłacie.

Niewielkie odchylenia ilości robót zawarte w przedmiarze robót nie będą modyfikowane na etapie Procedury przetargowej ze względu na obmiarowe rozliczanie robót.

Pomiary grubości warstw dla danej konstrukcji należy sprawdzać w tym samym miejscu.

Obmiaru Robót dokonuje uprawniony geodeta zatrudniony przez Wykonawcę po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wykonany przez Wykonawcę obmiar robót podlega sprawdzeniu i potwierdzeniu przez Inżyniera.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakiegolwiek przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Inżyniera.

Każdy wniosek Wykonawcy zgłaszający przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót musi być złożony w terminie umożliwiającym weryfikację wniosku na budowie z uwzględnieniem specyfiki robót zanikających i ulegających zakryciu.

Dla każdego asortymentu robót należy wykonać Inwentaryzację geodezyjną i fotograficzną terenu (miejsca wykonania) przed przystąpieniem do nich.

## **7.2 Zasady określania ilości Robót i materiałów**

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

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany wykazać się Laboratorium wyposażonym we wszystkie urządzenia, sprzęt pomiarowy i laboratoryjny przez cały okres trwania budowy.

Wszystkie urządzenia, sprzęt pomiarowy i laboratoryjny, stosowany w czasie Robót podlega akceptacji przez Inżyniera przed przystąpieniem do robót.

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

## **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru wykonuje geodeta uprawniony sporządzając odpowiednie szkice z podaniem niezbędnych wymiarów, z których jednoznacznie może być wyliczona obmiarowa: długość (m), szerokość (m), grubość (m), powierzchnia (m<sup>2</sup>), objętość (m<sup>3</sup>). Wzór szkicu powinien być uzgodniony z Inżynierem.

Dokumentację złożoną ze: szkiców, wyliczonego i zapisanego obmiaru w książce obmiarów, dokumentacji fotograficznej obmiarów (skatalogowanej w sposób nie budzący wątpliwości, co do momentu jej wykonania oraz obiektu, który dokumentuje), Wykonawca przekazuje do sprawdzenia i akceptacji Inżynierowi w dwóch egzemplarzach (oryginał kopię). Po zatwierdzeniu, kopia trafia do Wykonawcy i stanowi element dokumentów odbiorowych jak również podstawę do sporządzania faktury.

## **8. Odbiór robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu (jeśli takie zapisy są w Warunkach Kontraktu),
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

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

STWiORB i uprzednimi ustaleniami. Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej według pkt. 7.4.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

## **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych jednej zamkniętej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja w obecności Wykonawcy i Inżyniera przy udziale Kierownika Projektu. Komisja jest powoływana przez Zamawiającego. Warunkiem dokonania odbioru częściowego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia w zakresie części robót, o ile Wykonawca jest uprawniony do uzyskania takiego świadectwa zgodnie z warunkami Kontraktu.

## **8.3. Odbiór ostateczny Robót**

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

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1. Warunkiem dokonania odbioru ostatecznego jest uprzednie wystawienie przez Inżyniera Świadcstwa Przejęcia.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca podejmuje decyzje na podstawie:

oceny wizualnej wykonanych Robót,

oceny technicznej opartej na analizie przedłożonych dokumentów (określonych w pkt. 8.3.1),

ocenie opartej na informacjach z całego przebiegu realizacji, przekazanych przez Inżyniera,

listy usterek i wad sporządzonej na dzień odbioru.

Komisja swoje stanowisko wyraża w protokole spisywanym w dniu odbioru.

W przypadku, gdy komisja z określonego powodu (leżącego po stronie Wykonawcy) przerwie odbiór to Kierownik Projektu w porozumieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali termin następny.

### **8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy; wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne,

W przypadku zmian nie odstupających w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę Wykonawca jest zobowiązany dodatkowo do przedstawienia oświadczenia Projektanta i Inżyniera o zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).

Recepty i ustalenia technologiczne.

Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ oraz ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U nr 92 poz. 881 z 2004r.)

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ na wszystkie materiały wbudowane. W Deklaracji powinna być podana lokalizacja wbudowania danego materiału.

Opinie technologiczne opracowane przez Wykonawcę i Laboratorium Zamawiającego, na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie STWiORB i PZJ.

Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

Dokumentację fotograficzną skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości, co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje

Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu

Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z klauzulą Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej, oraz wersję cyfrową mapy zasadniczej w pliku dwg.

Operat z pomiarów odształceń i przemieszczeń obiektów inżynierskich prowadzonych w trakcie budowy.

Protokoły podpisane z właścicielami nieruchomości zajętych czasowo pod wykonanie infrastruktury technicznej - dotyczące zaspokojenia roszczeń.

Protokoły z odbiorów technicznych branżowych.

Projekt systemu bezpieczeństwa.

Wykonawca opracuje operat odbiorowy w jednym egzemplarzu oryginalnym i w trzech kopiach. Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu odbiorowego, za wyjątkiem pozycji 10, w rozdzielczości

umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w jednym egzemplarzu w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inżynierem. Pozycja 10 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie \*.dwg lub \*.dgn.

Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym określonych przez Inżyniera i/lub Kierownika Projektu.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Zamawiającemu Operatu z przeprowadzonych pomiarów odształceń i przemieszczeń obiektów inżynierskich w trakcie prowadzonych prac oraz w okresie gwarancyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania kompletu dokumentacji powykonawczej oraz operatów kołaudacyjnych (odbiorowych) robót do Rejonów oraz archiwum oraz jednego egzemplarza do Wydziału Mostów dotyczącego drogowych obiektów inżynierskich wraz z raportami z przeglądów szczegółowych przeprowadzonych przed upływem okresu gwarancyjnego.

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ustalenia Ogólne**

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Inżynier może wziąć pod uwagę podział kwoty ryczałtowej proponowany przez Wykonawcę, zgodnie z odpowiednią Klauzulą Warunków Ogólnych Kontraktu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.
- Wartość pracy Sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko

W skład kosztów pośrednich wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, koszty związane z zawarciem umów użyczenia gruntów, koszty płatnego nadzoru, odbioru itp. właścicieli, użytkowników infrastruktury teletechnicznej, energetycznej itp., koszty związane z przebudową lub zabezpieczeniem niezidentyfikowanych sieci, kosztów nadzoru zarządców cieków, opłaty za dzierżawę terenu, koszty transportu materiałów na miejsce utylizacji i utylizacja materiałów, koszty projektów uzupełniających i ich uzgodnień, koszty szkolenia BHP pracowników i dozoru budowy, koszty utrzymania obiektów tymczasowych w należytym stanie techniczno-eksploatacyjnym, wszystkie koszty technologii robót wynikające przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy, koszt opracowania i uzgodnienia wszystkich Dokumentacji Projektowych Wykonawcy oraz koszt wszystkich rozwiązań z nich wynikających, koszty dostosowania się do wymogów wynikających z decyzji środowiskowej oraz wszelkich uzyskanych uzgodnień zawartych w Dokumentacji Projektowej, koszty związane z czasowymi zajęciami terenu (w tym odszkodowania), koszty związane z dostosowaniem się do wszelkich uzgodnień i warunków, koszty związane z wykonaniem organizacji ruchu, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty nadzoru gestorów nad budową infrastruktury i jej zabezpieczenia na czas robót, wszelkie koszty wynikające z warunków wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich (pkt 5.2 niniejszej STWiORB), ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty opracowania powykonawczej dokumentacji geodezyjno-kartograficznej oraz dokumentacji odbioru ostatecznego, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym.

Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego zapoznania się z wymaganiami zawartymi w DM 00.00.00, a koszty wynikające z tych wymagań powinien ująć w poszczególnych pozycjach kosztorysu.

Uznaje się, że koszty dostosowania się do wymagań STWiORB DM 00.00.00 nie wyszczególnione w tabeli przedmiarowej dla wymagań ogólnych zostały uwzględnione przez Wykonawcę w pozycjach przedmiaru wynikających ze szczegółowych specyfikacji technicznych.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Po stronie Wykonawcy leży spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami i zatwierdzenie w organie zarządzającym ruchem projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi oraz zainteresowanym zarządom dróg i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- koszt zakupu i dostarczenia materiałów niezbędnych do wykonania robót
- zaprojektowanie i wybudowanie niezbędnych objazdów,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- zaprojektowanie oznakowania poziomego i pionowego i jego wykonanie.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- ewentualne wzmocnienie nawierzchni dróg po których prowadzone będą objazdy i ruch technologiczny związany z budową.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu umożliwiającego normalny ruch publiczny,
- oczyszczenie terenu,
- koszty demontażu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym przywrócenie oznakowania zgodnego z uprzednią stałą organizacją ruchu, zgodnie z wymaganymi standardami,
- ewentualne remonty uszkodzonych dróg po których prowadzone były objazdy i ruch technologiczny.

### 9.4. Usuwanie wad i usterek :

#### 9.4.1 Ustalenia ogólne:

Zakres i technologia robót mających na celu usunięcie usterek powinny być uzasadnione poprzez odniesienie do stosowanych (obowiązujących lub przyjętych) dokumentów odniesienia. (wytyczne, zalecenia i normy). Jedynie w przypadku braku w/w dokumentów odniesienia, zakres i technologia robót uzgadniana będzie z Zamawiającym indywidualnie dla danego przypadku.

Odnosnie technologii wykonania robót gwarancyjnych, Wykonawca zobowiązany jest w pierwszej kolejności do stosowania istniejących rozwiązań systemowych przewidzianych dla naprawy danego rodzaju uszkodzenia, usterki lub usunięcia wady. Jedynie w przypadku braku dostępności rozwiązań systemowych (np. gotowych zestawów naprawczych lub opracowanych przez specjalistyczne Firmy technologii napraw), technologia napraw może być uzgodniona indywidualnie dla danego typu uszkodzenia. W każdym przypadku zakres i technologia powinny być przedstawione do akceptacji Zamawiającemu.

Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca opracuje projekt technologii i organizacji robót poprawkowych, w którym określi sposób i zakres naprawy oraz okres jej wykonania. W/w program podlega akceptacji przez Zamawiającego.

Niezależnie od powyższego, Zamawiający zastrzega sobie prawo wyboru i decydowania o technologii przeprowadzenia napraw.

Wprowadza się pojęcie Dodatkowe badania - pod w/w pojęciem rozumie się badania laboratoryjne wykonywane przez Wykonawcę kosztem i staraniem własnym, których rodzaj, zakres i okres wykonania został uzgodniony (zaakceptowany) przez przedstawiciela Zamawiającego. Badania powinny być tak dobrane, aby ich wyniki pozwoliły wiarygodnie ocenić przyczynę powstania danej usterki. Wyniki badań powinny m.in. pozwolić na określenie rodzaju i stanu wbudowanych materiałów oraz ich cech geometrycznych, a w niektórych sytuacjach ich parametrów fizykochemicznych..

- W przypadku uchylania się Wykonawcy od wykonania robót poprawkowych, Zamawiający zleci ich wykonać innemu wykonawcy, przy czym koszty wykonanych robót zostaną pokryte z zabezpieczenia usunięcia wad i usterek wniesionego przez Wykonawcę.
- Zamawiający nie przyjmie uzasadnienia braku wykonania robót poprawkowych przez Wykonawcę, w którym Wykonawca stwierdza, że przyczyną powstania usterek są błędy projektowe lub niejasności w dokumentacji projektowej. W celu uniknięcia takich przypadków, Wykonawca ma prawo sprawdzić dokumentację projektową i wnieść uwagi oraz wyjaśnić wszelkie niejasności przed przystąpieniem do wykonania robót. Z chwilą rozpoczęcia robót budowlanych, Zamawiający uznaje, że Wykonawca nie ma żadnych uwag oraz nie występują

żadne niejasności co do przyjętych rozwiązań projektowych. Niezależnie od procedur opisanych poniżej dla typowych przypadków, dla dowolnego rodzaju usterki technologia i zakres robót naprawczych powinny zostać ustalone w sposób minimalizujący możliwość jej powtórzenia się,

- W przypadku powtórnego wystąpienia usterki w danym miejscu, w miejscach sąsiadujących lub na danym obszarze, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić dodatkowe badania. Na podstawie uzyskanych wyników Wykonawca uzgodni z Zamawiającym (wymagana akceptacja Zamawiającego) zakres i sposób usunięcia usterki.

#### 9.4.2 Usuwanie typowych usterek:

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania typowych usterek w oparciu o procedury opisane niżej: Niekontrolowane, nadmierne odkształcenia wybudowanych nawierzchni z drobnowymiarowych elementów betonowych lub kamiennych:

W przypadku miejscowego ujawnienia się wady, naprawa polega na usunięciu drobnowymiarowych elementów nawierzchni na powierzchni wystąpienia zjawiska, powiększonym o min 30 cm, wyrównaniu podbudowy (uzupełnienie gruntem budowlanym identycznym jak w istniejącej podbudowie), wraz z jej zagęszczeniem oraz ponownym ułożeniu nawierzchni.

Rozluźnienie drobnowymiarowych elementów kamiennych lub betonowych:

Naprawa polega na usunięciu elementów rozluźnionych i ponownym ich wbudowaniu zgodnie z technologią przyjętą w dokumentacji technicznej.

Niekontrolowane, nadmierne odkształcenia nawierzchni bitumicznych:

W przypadku miejscowego ujawnienia się wady, naprawa polega na całkowitym usunięciu (poprzez nacięcie powierzchni i frezowanie) warstwy ścieralnej w miejscu wystąpienia odkształcenia i wbudowaniu (po oczyszczeniu miejsca sprężonym powietrzem) fragmentu nowej warstwy ścieralnej o identycznych parametrach z uszczelnieniem spoin taśmą bitumiczną. Naprawa powinna obejmować powierzchnię o regularnych kształtach równoległoboku, o wymiarach o min 30 cm większych od obszaru odkształcenia w każdym kierunku.

Gdy zachodzą przesłanki wskazujące, że przyczyną usterki jest utrata stateczności warstw znajdujących się głębiej (tzn. warstw podbudowy, stabilizacji lub podłoża gruntowego), naprawa powinna objąć wszystkie warstwy konstrukcyjne, przy czym naprawa powinna być prowadzona dla każdej z warstw osobno, przy zachowaniu zasady schodkowego zachodzenia na siebie poszczególnych warstw.

W razie wystąpienia usterki w więcej niż jednym miejscu, gdy miejsca odkształceń są oddalone od siebie o mniej niż 5 m w każdym dowolnym kierunku, naprawa powinna objąć obszar uszkodzeń na całej szerokości pasa ruchu, oraz na całej długości występowania odkształceń. Jedynie gdy usterki zlokalizowane są w linii równoległej do osi jezdni, naprawa nie musi być wykonana na całej szerokości pasa ruchu, pod warunkiem, że szerokość naprawianego pasa będzie nie większa niż 1,5 m.

Ubytki i wykruszenia w nawierzchniach bitumicznych:

Naprawa powinna być przeprowadzona zgodnie z procedurą naprawy nadmiernych odkształceń nawierzchni bitumicznych

Spękania nawierzchni bitumicznych:

W razie powstania spękań bitumicznych, usunięcie usterki w zależności od rodzaju spękań, naprawa polega na:

- a) dla spękań liniowych występujących pojedynczo:

Naprawa obejmuje na nacięciu szczeliny — poszerzeniu szczeliny frezarką palcową lub tarczową w celu uzyskania szczeliny o pionowych ściankach, o przekroju zbliżonym do prostokątnego, o szerokości od 12 do 15 mm i głębokości około 25 mm. Następnie szczelina powinna zostać oczyszczona sprężonym powietrzem, zagruntowana środkiem gruntującym (gruntownikiem) oraz wypełniona zalewą asfaltową. Gruntownik powinien być наносzony specjalną wtryskarką, zapewniającą równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność. Przed aplikacją mas asfaltowych na gorąco, szczelina powinna być podgrzana lancą gorącego powietrza. Zalewanie masą wypełniającą powinno być prowadzone z użyciem specjalnych przeznaczonych do tego celu urządzeń przesuwanych wzdłuż zalewanej szczeliny. Urządzenia te powinny posiadać zbiorniki na kruszywo, w celu możliwości natychmiastowego posypywania zalanej szczeliny kruszywem. Jako materiał zalewowy stosować należy specjalne zalewy z dodatkiem polimerów termoplastycznych, posiadające dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin, niską spływność w temperaturze +60 C, dobrą przyczepność do ścianek oraz dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Jako posypkę należy zastosować cement lub mączkę kamienną.

W przypadku spękań odbitych, naprawa zostanie przeprowadzona zgodnie z procedurą określoną dla naprawy nadmiernych odkształceń nawierzchni bitumicznych, z uwzględnieniem wzmocnienia międzywarstwowego geosiatką.

Ewentualny spór między Zamawiającym i Wykonawcą dotyczący określenia, czy w danym przypadku występują spękania odbite, może zostać rozstrzygnięty na podstawie wyników dodatkowych badań.

- b) dla spękań liniowych występujących grupowo, naprawa powinna zostać wykonana zgodnie z procedurą określoną dla naprawy odkształceń wybudowanych nawierzchni bitumicznych.

Ustała się, że spękania liniowe występują grupowo wtedy, gdy na danym obszarze znajdują się one w ilości co najmniej dwie szt w odległości mniejszej niż pięciokrotna długość najdłuższego pęknięcia.

- c) spękania siatkowe: naprawa powinna zostać wykonana zgodnie z procedurą określoną dla naprawy nadmiernych odkształceń nawierzchni bitumicznych.

Zarysowania powierzchni betonowych: naprawy polegają na nacięciu, oczyszczeniu i wypełnieniu szczeliny środkami przeznaczonymi do tego typu napraw (np. głębokopenetrujące żywice polimerowe).

Ubytki materiału w wykonanych nasypach (lub skarpach) spowodowane erozją:

Naprawa polega na usunięciu przemieszczonych materiałów nasypowych z miejsc ich nagromadzenia się, a następnie ponownym wbudowaniu odzyskanego lub dowiezionego materiału, oraz wykonania umocnienia naprawionych powierzchni (np. obsianie trawą lub ułożenie ażurowych płyt betonowych). Uszkodzenia i odkształcenia nawierzchni bitumicznych wokół wpustów ściekowych:

- a) w przypadku spękania nawierzchni wokół wpustu:  
naprawa polega na nacięciu warstwy ścieralnej w liniach tworzących równoległobok po zewnętrznym obrysie występujących spękań, usunięciu warstwy ścieranej z wyciętej przestrzeni, oczyszczeniu pola roboczego sprężonym powietrzem i wbudowaniu nowego fragmentu warstwy ścieralnej o identycznych parametrach z uszczelnieniem spoin taśmą bitumiczną,
- b) w przypadku odkształcenia nawierzchni w sąsiedztwie wpustu, gdy obszar odkształcenia mieści się w odległości 30 cm od wpustu, a odkształcenie jest nie większe niż 1 cm w stosunku do przyległych nawierzchni, naprawa powinna zostać wykonana wg pkt a),
- c) w przypadku odkształcenia nawierzchni w sąsiedztwie wpustu, gdy obszar odkształcenia przekracza odległość 30 cm od wpustu lub odkształcenie jest większe niż 1 cm w stosunku do przyległych nawierzchni, wymianie podlegają wszystkie warstwy konstrukcyjne drogi ii; sąsiedztwie wpustu, przy zachowaniu zasady schodkowego zachodzenia na siebie poszczególnych warstw oraz z zastosowaniem na stykach warstw taśm bitumicznych. Przed wbudowaniem nowych warstw należy sprawdzić nośność podłoża i ewentualnie wykonać zabiegi wzmacniające.

Odchylenia krawężników od linii ich wbudowania,

W przypadku wystąpienia odchylenia pojedynczych lub kilku sztuk krawężników, naprawa powinna polegać na usunięciu krawężnika wraz z jego podbudową i fragmentem opornika oraz gruntem użytym do obsypki, a następnie wbudowaniu nowych elementów jak wyżej z geometrycznym dopasowaniem do linii przyległych krawężników i wykonaniem obsypki.

W przypadku odchylenia większej grupy krawężników, roboty j/w powinny być poprzedzone geodezyjnym wytyczeniem linii krawężników.

Spękania siatkowe i ubytki w powierzchni krawężników: nie dopuszcza się naprawy wbudowanych krawężników z użyciem jakichkolwiek zapraw. Jeżeli zakres ubytków lub spękań będzie kwalifikował krawężniki do naprawy, Wykonawca zobowiązany jest do całkowitej wymiany uszkodzonych sztuk,

Korozja elementów stalowych wyposażenia obiektów mostowych, zabezpieczonych powłokami malarskimi:

Naprawa polega na usunięciu mechanicznym powłok malarskich oraz ognisk korozji w sposób mechaniczny, oraz doprowadzeniu metalu do stopnia czystości wymaganego dla danego rodzaju powłoki malarskiej, a następnie na nałożeniu kompletnego pakietu powłok malarskich (co najmniej dwie warstwy: powłoka podkładowa i powłoka właściwa).

Zamawiający wymaga, aby nałożenie nowej powłoki ochronnej wykonane było dla całego elementu konstrukcyjnego, z którego wykonany jest dany element — nie dopuszcza się ograniczenia zakresu robót do fragmentu elementu (np. fragmentu pochwyty, przeciagu lub słupka balustrady).

#### 10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. 2001 nr 138, poz. 1555),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985 nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 nr 25, poz. 150; z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001 nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o odpadach (Dz. U. 2007 nr 39, poz. 251; z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest,
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 – Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (tekst jednolity Dz. U. Nr 240 z dnia 24.11.2005 poz. 2026 i 2027 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 1997 nr 98, poz. 602; z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie 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 (Dz. U. 2003 nr 220, poz. 2181),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 nr 177, poz. 1729),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151 poz. 1256)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz. U nr 92 poz. 881 z 2004r.)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.
- Ustawa z dnia 23.07.2003 o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.
- Ustawa z dnia 16.04.2004 o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami).

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U. nr 80, poz. 721 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393
- 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)
- 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),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U nr 30, poz. 213),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz.U. 2010 nr 77 poz. 510)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz.U. 2004 nr 168 poz. 1764),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz.U. 2004 nr 168 poz. 1765),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz.U. 2004 nr 220 poz. 2237),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (**Dz.U. 2004 nr 71 poz. 649**).

## **D.01.00.00 Roboty przygotowawcze**

### **D.01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz wznowienie i stabilizacja pasa drogowego**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie przebiegu trasy projektowanej drogi oraz pozostałych dróg zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dróg,
- stabilizacja oraz odtworzenie i oznakowanie granicy pasa drogowego.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie, dowiązanych do reperów państwowych);
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych;
- za stabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych;
- wyznaczenie przekrojów porzeczných (co 20 m) do prowadzenia pomiarów kontrolnych (geodezyjnych) każdej warstwy,
- oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco do końca okresu gwarancyjnego,
- sprawdzenie lokalizacji sieci uzbrojenia terenu, obiektów (w tym ich posadowień), skrajni na każdym etapie robót.

Po wykonaniu robót budowlanych należy wykonać:

- wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- wyznaczenie i utrwalenie na gruncie nowych punktów granicznych znakami granicznymi, według zasad określonych w przepisach dotyczących geodezji i kartografii.
- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- protokoły.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Świadek punktu granicznego** – słupek z betonu C20/25 zbrojonego 4 prętami d-10 mm, pomalowany na żółto z wytłoczonym napisem PAS DROGOWY. Słupek o wymiarach:

- przekrój poprzeczny 12x10 cm,
- długość 100 cm (w tym 50 cm wkopany w grunt).

**1.4.3. Geodezyjne słupki graniczne** (betonowe z betonu C20/25) stabilizowane w punktach granicznych pasa drogowego.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

- podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać:

- słupkami geodezyjnymi, betonowymi z krzyżem zgodnie z ujawnionymi w opracowaniu współrzędnymi geodezyjnymi na załamaniach pasa drogowego. Dodatkowo co najmniej co 200 m z zachowaniem Wizury.- świadkami punktu geodezyjnego (słupkami betonowymi koloru żółtego z czarnym napisem Pas drogowy) rozmieszczonymi w odległości nie większej jak 200 m z zachowaniem Wizury pomiędzy sąsiednimi znakami oraz na załamaniach pasa drogowego. Jednocześnie należy odtworzyć wszystkie punktu geodezyjne ujawnione wcześniej w ewidencji gruntów, które w wyniku inwestycji winny zostać przeniesione w linię nowego pasa drogowego.

W przypadkach, gdy jest niemożliwa trwała stabilizacja punktu, należy dany punkt opisać oraz sporządzić szkic topograficzny określający jego położenie.

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie we trybie przepisów ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę 0,15 - 0,20 m i długości 1,5 - 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05 - 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 - 0,05 m.

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

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót należy stosować pale drewniane o średnicy od 0,15 do 0,20 m i długości 1,5 do 1,7 m z tabliczkami. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G-1 i G-2.

Do trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa drogowego należy użyć elementów:

- żelbetowych znaków granicznych z napisem czarną farbą „PD” od strony wewnętrznej pasa (rysunek 1),
- geodezyjnych graniczników betonowych z krzyżem na górnej poziomej ścianie.

### **2.3. Wymagania względem materiałów**

Elementy przed zastosowaniem do stabilizacji pasa drogowego powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Muszą być:

- wolne od spękań,
- wolne od wykruszeń, ubytków,
- powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych.

Wykonawca powinien wykonać badania próbek betonu podanych z w/w elementów i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm (w odniesieniu do wymiarów podanych w p. 1.4.2) przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

### **2.4. Beton i jego składniki**

Do produkcji elementów należy stosować beton wg PN-EN 206-1, klasy C25/30.

Beton użyty do produkcji elementów, powinien charakteryzować się:

- wytrzymałością na ściskanie,
- nasiąkliwością, poniżej 5%,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-88/B-06250.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki,
- ruletki,
- samochód dostawczy,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **5. Wykonanie Robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### **5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych**

Roboty obejmują wykonanie:

- wyznaczenia dla potrzeb realizacyjnych:
- punktów osi trasy,
- punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
- reperów roboczych,
- uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków krzywych przejściowych i łuków kołowych,
- wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów wg. potrzeb,
- wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich (mostowych) i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,
- stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,
- pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego, ewentualne wykonanie dodatkowych punktów osnowy geodezyjnej (wykonanie Projektu i uzgodnienie go z odpowiednimi władzami),
- utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie.

##### **5.3. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

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

Podstawą do prowadzenia prac geodezyjnych jest odtworzona i zaktualizowana osnowa pomiarowa (państwowa i robocza).

W oparciu o dane zawarte w Dokumentacji Projektowej i pozyskane z Państwowych Zasobów Geodezyjnych i Kartograficznych 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 Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, zaakceptowanych przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie 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. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

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

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna być nie większa niż 300 m.

Repery robocze należy założyć 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 takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy.

Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana, co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana.

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót, w okresie gwarancji i rękojmi. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- w trakcie trwania Robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej, za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, ,
- w okresie rękojmi – według wskazań Inżyniera.

Jakiegokolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej STWiORB nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

#### **5.5. Wyznaczenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. 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 punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

Punkty wyznaczające oś trasy na krzywych powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 3 cm.

#### **5.6. 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 Inżyniera.

Do wyznaczenia 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.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 5 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na odcinkach, na których występują łuki pionowe odległości pomiędzy krzywymi powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 5 mm.

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób, aby przeprowadzone frezowanie nawierzchni oraz wbudowywanie mieszanki mineralno – asfaltowej umożliwiło wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Dla sprawdzenia prawidłowości pochylenia skarp, Wykonawca ustawi skarpowniki wskazujące pochylenie skarp. Skarpowniki należy ustawiać w odległościach uzgodnionych z Inżynierem.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów, wykopów i konstrukcji nawierzchni o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.7. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych)**

Na etapie odtworzenia trasy, należy wyznaczyć i za stabilizować w terenie (na czas prowadzenia robót) punkty przekrojów poprzecznych, co 20 m w celu dokonywania pomiarów rzędnych (w przekroju poprzecznym jezdni) na etapie n/w robót tj.:

- pomiar stanu istniejącego nawierzchni,
- pomiar stanu po frezowaniu warstw bitumicznych,
- pomiar rzędnych koryta pod nową konstrukcję nawierzchni,
- pomiar rzędnych po wykonaniu każdej nowej warstwy nawierzchni,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,

Ilość punktów w przekroju poprzecznym określa Inżynier.

### **5.8. Wznowienie punktów granicznych pasa drogowego**

Wznowienie granic jak i stabilizacja granic musi być wykonana przez geodetę uprawnionego.

W ramach zamówienia należy wykonać:

- stabilizację oraz wznowienie punktów granicznych pasa drogowego,
- wyznaczenie i utrwalenie na gruncie wznowionych punktów granicznych znakami granicznymi, według zasad określonych w przepisach dotyczących geodezji i kartografii,
- okazać granicę właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- protokoły zawierające:
  - o oznaczenie nieruchomości według danych z katastru nieruchomości oraz księgi wieczystej, a w razie jej braku – według innych dokumentów określających stan prawny nieruchomości,
  - o oznaczenie i datę wydania decyzji zatwierdzającej podział nieruchomości,
  - o informacje o sposobie utrwalenia punktów granicznych,
  - o oznaczenie wyznaczanych i utrwalanych punktów granicznych,
  - o listę i podpisy osób obecnych przy czynnościach wyznaczenia i utrwalenia punktów granicznych,
  - o datę sporządzenia protokołu oraz imię i nazwisko, numer uprawnień zawodowych i podpis osoby, która wykonała protokół.

Podstawą prawną do wykonania powyższych czynności jest Ustawa z dn. 17.05.1989 r Prawo geodezyjne i kartograficzne ( Dz.U. Nr 240) oraz Dz.U 2004 nr 268, poz. 2663.

Stabilizację punktów granicznych należy wykonać słupkami geodezyjnymi betonowymi (z krzyżem).

W linii granicznej (w odległości do 1m) należy przy słupku granicznym wkopać świadka punktu granicznego (ś p g) (określonego w p.1.4.2). w ostępach do 200m, z zachowaniem wizury między sąsiednimi punktami (ś p g).

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

Przed rozpoczęciem robót na drodze, Wykonawca musi odtworzyć pas drogowy i za stabilizować go kołkami drewnianymi, do czasu zakończenia robót.

Po zrealizowaniu robót drogowych, na etapie wykonywania inwentaryzacji geodezyjnej Wykonawca musi dokonać trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa. Do tego celu należy użyć znaków wyżej opisanych.

Znaki należy wkopać w miejscach geodezyjnie ustalonych. Geodezyjne graniczniki betonowe po wkopaniu winny wystawać ponad powierzchnię podłoża do 10 cm.

### **5.8 Operat do stabilizacji granicy pasa drogowego**

Operat musi być wykonany przez geodetę uprawnionego.

#### **5.8.1 Opis**

Opis powinien zawierać:

- tytuł,
- nazwę i nr. drogi,
- datę wykonania,
- kto wykonał,
- opis obiektu,
- problemy.

#### **5.8.2. Załączniki (część mapowa)**

- wykaz współrzędnych punktów granicznych za stabilizowanych wraz ze współrzędnymi świadka punktu granicznego,

- mapy wstępowe z: wrysowaną granicą, zaznaczonymi punktami granicznymi i świadkami punktu granicznego, rodzaje punktów,
- protokoły z okazania punktów granicznych właścicielom nieruchomości przyległych do pasa drogowego z załącznikami graficznymi (szkice).

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Wytyczenie osi trasy drogowej**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy drogi i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i na prostych,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu.

## **7. Obmiar Robót**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest kilometr (km) wyznaczonej sytuacyjnie i wysokościowo oraz za stabilizowanej trasy.

## **8. Odbioru Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **8.2. Sposób odbioru robót**

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

Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Płaci się za jeden kilometr (km) odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych),
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie skarpowników z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- za stabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,

- odszukanie i oznakowanie punktów granicznych pasa drogowego (przed rozpoczęciem robót) – na podstawie przekazanych szkiców wraz ze współrzędnymi,
- trwałe za stabilizowanie punktów granicznych pasa drogowego (po zakończeniu budowy),
- operat techniczny dla pasa drogowego,
- okazanie granic właścicielom nieruchomości przylegających do pasa drogowego,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- wyznaczenie lub odtworzenie (w razie konieczności) osnowy geodezyjnej wraz z wszystkimi niezbędnymi projektami, zgłoszeniami itp.
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzenia robót,
- założenie osnowy geodezyjnej,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

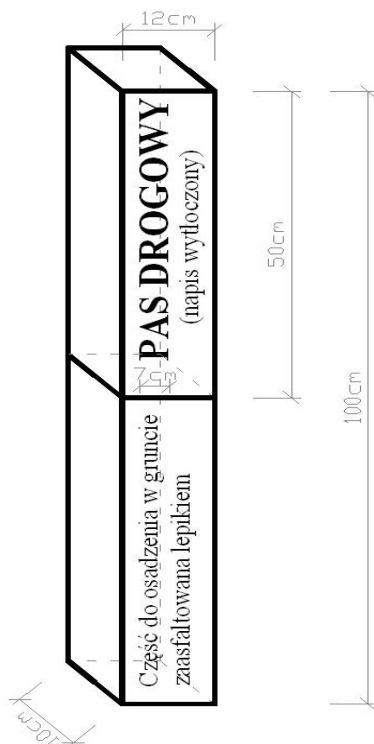
### 10.1. Normy

Nie występują.

### 10.2. Inne dokumenty

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Instrukcja techniczna O-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK 1993.                                   |
| 2. Instrukcja techniczna G-3. | Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1980         |
| 3. Instrukcja techniczna G-1  | Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1983   |
| 4. Instrukcja techniczna G-2. | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983  |
| 5. Instrukcja techniczna G-4. | Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979   |
| 6. Wytyczne techniczne G-3.2. | Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983  |
| 7. Wytyczne techniczne G-3.1. | Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983.  |
| 8. Ustawa z 17.05.1989        | Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2005, nr 240, poz. 2077 z późniejszymi zmianami). |
| 9. OST GG-00.01.02            | Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie i modernizacji dróg i obiektów mostowych.      |

Rysunek 1.



(Rys. 1)

Świadek punktu granicznego,  
pomalowany na żółto z czarnym napisem,  
wykonany z betonu B-25 zbrojonego  
4 prętami Ø10

#### **D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów**

##### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z usunięciem i karczowaniem drzew i krzewów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- karczowanie i usunięcie drzew:
  - o średnicy do 9 cm,
  - o średnicy od 10 do 15 cm,
  - o średnicy od 16 do 25 cm,
  - o średnicy od 26 do 35 cm,
  - o średnicy od 36 do 45 cm,
  - o średnicy od 46 do 55 cm,
  - o średnicy powyżej 66 cm.
- karczowanie i usunięcie krzewów.

Do obowiązków Wykonawcy robót należy:

- przeprowadzenie przetargu na sprzedaż drewna z wycinki, przy czym ilość, kategoria i cena nie może być niższa niż oszacowane przez rzeczoznawcę,
- przekazanie Inwestorowi protokołu z przeprowadzonego postępowania przetargowego mającego na celu uzyskanie oferty z najwyższą ceną,
- wydanie drewna oferentowi, który zaoferował najwyższą cenę, po uzyskaniu informacji od Inwestora, że należność za drewno została zapłacona; jeżeli oferent mimo otrzymania faktury nie zapłaci należności w wyznaczonym terminie, drewno zostanie sprzedane oferentowi, który zaproponował drugą cenę, jednakże nie niższą niż ustalona przez rzeczoznawcę,
- wpłata za drewno musi zostać dokonana przed wystawieniem przez Wykonawcę ostatniej faktury dla zadania,
- koszty związane z przeprowadzeniem przetargu oraz zatrudnieniem rzeczoznawcy należy ująć w cenach jednostkowych kosztorysu ofertowego,
- w przypadku, gdy w postępowaniu przetargowym zaoferowano ceny niższe od ceny wynikającej z wyceny dokonanej przez rzeczoznawcę lub gdy oferent nie zapłacił w wyznaczonym terminie należności za drewno, Wykonawca jest zobowiązany zakupić drewno od Inwestora po cenie ustalonej przez rzeczoznawcę.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Drzewo**- roślina wieloletnia dużych rozmiarów (średnica  $\geq 10$  cm – mierzona 1,20 m od podłoża) o wyraźnie wykształconym pniu lub pniach, który w pewnej wysokości od 1,50 m nad ziemią rozgałęzia się w koronę.

**1.4.2. Krzew** - roślina wieloletnia nie tworząca wyraźnego pnia ani korony lecz rozgałęziająca się na wiele równorzędnych pędów, rosnących poniżej 1,50 m od ziemi.

**1.4.3 Dłuzca** – drewno okrągłe, wielkowymiarowe o minimalnej średnicy 20 cm i długości minimum 9,0 m dla gatunków iglastych i 6,0 m dla gatunków liściastych

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;

- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Wykonawca przetransportuje na własny koszt i własnymi środkami zeszkładuje pozyskane drewno w postaci dłużyc we wskazanym przez Inżyniera miejscu składowania, które jest własnością Zamawiającego. Drewno o średnicy mniejszej niż 10cm oraz karpina i gałęzie Wykonawca uprzątnie zgodnie z warunkami umowy na koszt własny zgodnie z wymogami Ustawy o ochronie środowiska. Za szkody powstałe w wyniku utylizacji na miejscu odpowiada Wykonawca.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do zasypywania dołów po karczowaniu należy używać tylko gruntów przydatnych do tego celu zgodnie z STWiORB D.02.03.01.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt stosowany do usunięcia drzew i krzewów**

Do wykonania robót należy stosować:

- piły mechaniczne,
- spycharki,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia, z pasa drogowego,
- koparki lub ciągniki ze specjalnymi osprzętami do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- urządzenia do zmielenia gałęzi, liści, krzewów,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport ściętych drzew, karpiny i gałęzi**

Pnie ściętych drzew, karpiny i gałęzie mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

W czasie trwania transportu Wykonawca powinien zabezpieczyć ładunki przed możliwością przesuwania się oraz dostosować rozmiary ładunku (przewożonych pni) do wymagań przepisów ruchu drogowego.

Transport trocin z rozdrobnienia gałęzi, krzewów, korzeni powinien się odbywać samochodami zaopatrzonymi w plandeki.

## **5. Wykonanie Robót**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów**

Przed przystąpieniem do wycinki należy wykonać inwentaryzację istniejącego drzewostanu i w razie potrzeby sporządzić protokół rozbieżności. Protokół musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

**Wycinkę należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym zgodnym z zapisami Decyzji Środowiskowej lub pod nadzorem ornitologicznym.**

Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypianie dołów oraz zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.

W miejscach wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. Usunięcie drzew i krzewów**

Drzewa i krzewy znajdujące się w pasie robót ziemnych i przewidziane w Dokumentacji Projektowej do usunięcia, należy ścinać i wykarczować przed rozpoczęciem robót z dokładnym usunięciem korzeni. Wykonawca musi posiadać zgodę Inżyniera na wycinkę drzew i krzewów.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ , a w górnej warstwie (20 cm)  $I_s \geq 1,03$ . Doły po wykarczowanych pniach w obrębie wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca przetransportuje na własny koszt i własnymi środkami zeskłada drewno w postaci dłużyc na obwodzie drogowym w Łopusznie (w przypadku gdy Wykonawca nie odkupuje drewna) lub w innym wskazanym przez Inżyniera miejscu składowania. Drewno o średnicy mniejszej niż 20 cm oraz karpina, gałęzie Wykonawca uprzątnie zgodnie z warunkami umowy na koszt własny zgodnie z wymogami Ustawy o ochronie środowiska. Za szkody powstałe w wyniku utylizacji na miejscu odpowiada Wykonawca.

Drewno pozyskane z wycinki (dłużyce) jest własnością Zamawiającego. Istnieje możliwość odkupu drewna z wycinki wraz z jego inwentaryzacją zgodnie z zarządzeniem Dyrektora ŚZDW.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia drzew i krzewów**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności usunięcia drzew i krzewów,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) wyciętych i wykarczowanych drzew.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wyciętych i wykarczowanych krzewów oraz usunięć zalesień.

## **8. Odbiór robót**

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za sztukę (szt.) wyciętych i wykarczowanych drzew zgodnie z określeniem podanym w p.7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- nadzór ornitologiczny,
- wycinkę drzew,
- karczowanie korzeni,

- załadunek i wywóz dłużyc, gałęzi i karpiny z terenu budowy,
- zasypanie dołów po karczowaniu z zagęszczeniem,
- wykonanie zabezpieczeń przed uszkodzeniem istniejącego drzewostanu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót oraz jego utrzymanie,
- przekazanie materiału z wycinki (dłużyc) Zamawiającemu,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych sprawdzeń,

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wyciętych i wykarczowanych krzewów oraz usunięć zalesień zgodnie z określeniem podanym w p.7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- nadzór ornitologiczny,
- wycinkę krzewów,
- karczowanie korzeni,
- załadunek i wywóz gałęzi i karpiny z terenu budowy,
- zasypanie dołów po karczowaniu z zagęszczeniem,
- wykonanie zabezpieczeń przed uszkodzeniem istniejącego drzewostanu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót oraz jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych sprawdzeń.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### **10.2. Inne dokumenty**

Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880)

## **D.01.02.02. Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z usunięciem warstwy ziemi urodzajnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humus, darnina) na całą głębokość jej zalegania, śr. 30 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **3. Sprzęt**

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

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

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

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy 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,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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

- noże do cięcia darniny,
- łopaty i szpadle,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport ziemi urodzajnej**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Ziemia urodzajna będzie składowana do dalszego wykorzystania. Wykonawca przygotowuje miejsce do składowania ziemi urodzajnej wraz z uzyskaniem wszelkich pozwoleń na składowanie. Transport ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowyładowczymi.

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 warunki wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Usunięcie ziemi urodzajnej**

Przed usunięciem humusu oraz darniny Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji terenu stanu istniejącego.

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjeta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp i rekultywacji terenu po zakończeniu wszystkich robót związanych z budową drogi.

Ziemie urodzajną należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych na pełną głębokości faktycznego stanu zalegania lub wskazaną przez Inżyniera (grubość zdjętej darniny nie jest wliczona do grubości zdejmowanego humusu).

Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem ziemi urodzajnej.

Ziemie urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniami.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

Nadmiar humusu pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych jest własnością Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do odwiezienia nadmiaru humusu w miejsce wskazane przez Inżyniera lub zutylizować na własny koszt.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 02.03.01.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### **5.3. Zdjęcie darniny**

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

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę 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 użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina 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 pryzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni. Należy zachować odpowiednie warunki wilgotności i nie dopuścić do zasuszenia darniny.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na wysypisko i zutylizować.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2. Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:**

- powierzchnia zdjęcia ziemi urodzajnej,
- grubość zdjętej warstwy ziemi urodzajnej,
- prawidłowość spryzmowania humusu i darniny.

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

Zdjęty humus powinien zawierać, co najmniej 2% części organicznych.

Ilość zdjętej ziemi urodzajnej powinna zostać ustalona na podstawie pomiarów geodezyjnych przeprowadzonych przed i po zdjęciu ziemi urodzajnej.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej (humusu i darniny) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za metr sześcienny (m<sup>3</sup>) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej zgodnie z określeniem podanym w p.7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na miejsce budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej na zalegania lub ustaloną przez Inżyniera głębokość,
- zdjęcie darniny i jej pielęgnacja do czasu wbudowania,
- załadunek i transport ziemi urodzajnej na składowisko przyobiektowe,
- składowanie ziemi urodzajnej wraz z zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem,
- utrzymanie odkładu w niezbędnym zakresie,
- rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- koszt uzyskania pozwolenia na składowanie,
- opłaty za składowisko,
- załadunek i transport nadmiaru humusu w miejsce wskazane przez Inżyniera utylizację nadmiaru ziemi urodzajnej pozostałej po wykonaniu wszystkich robót na Kontrakcie,
- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu наносzonego kołami pojazdów,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

#### **D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

W zakres robót wchodzi rozbiórka:

- nawierzchni z kostki betonowej,
- nawierzchni z płyt chodnikowych,
- nawierzchni z mieszanki bitumicznej
- umocnień z płyt ażurowych,
- krawężników betonowych,
- obrzeży betonowych,
- przepustów betonowych (wraz ze ściankami czołowymi),
- przepustów z rur PEHD,
- oznakowania pionowego,
- ogrodzeń,
- bram,
- wiat autobusowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Materiały pochodzące z rozbiórki (bariery, barierki, słupki znaków, tarcze znaków, części przelotowe przepustów), nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Zamawiającego. Przedstawicielem Zamawiającego na budowie jest Kierownik Projektu / Inżynier Kontraktu, który określi, które materiały pochodzące z rozbiórki podlegają przekazaniu Zamawiającemu i określi ich ilość w uzgodnieniu z Kierownikiem budowy. Wykonawca odwiezie te materiały na wskazany przez Zamawiającego obwód drogowy. Pozostałe materiały nie nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy który własnym staraniem je zagospodaruje i usunie z terenu budowy.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ i Projekcie Technologii i Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

#### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2 Transport materiału z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1 Ogólne warunki wykonywania robót**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

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

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt.1.3, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub dodatkowo wg wskazań Inżyniera.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3. lub w sposób zalecony przez Inżyniera. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe, obcięte piłą i oczyszczone.

Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania dróg dojazdowych.

Wszystkie elementy nadające się do ponownego wykorzystania stanowią własność Zamawiającego, natomiast elementy nieprzydatne zostaną zutyliczowane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie elementy możliwe do powtórного wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Pozostałe z rozbiórki odpady należy odwieźć do miejsca ich składowania na podstawie wskazania odpowiedniego organu (trasa i miejsce zdeponowania – Ustawa Dz.U. nr 62 z 20.06.2001 r.poz.628).

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z: Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót, wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej STWiORB.

#### **7. Obmiar robót**

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

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

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

Obmiaru robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiaru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest dla rozbiórki:

- nawierzchni z kostki betonowej – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- nawierzchni z płyt chodnikowych – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- nawierzchni z mieszanki bitumicznej – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- umocnień z płyt ażurowych – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- krawężników betonowych – metr (m),
- obrzeży betonowych – metr (m),
- przepustów – metr (m),
- znaków drogowych – sztuka (szt.).

- ogrodzeń – metr (m),
- bram – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),
- wiat autobusowych – sztuk (szt.).

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru wykonanych robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier na budowie na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” jak dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p.7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wyznaczenie Robót w terenie,
- zakup i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót wynikających z przyjętej technologii robót;
- roboty przygotowawcze,
- rozbiórka wszystkich materiałów wymienionych w pkt. 1.3,
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki na wysypisko,
- załadunek i odwóz materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inżyniera (materiały własności Zamawiającego),
- koszty utylizacji,
- zasypanie i zagęszczenie dołów po usuniętych elementach dróg i ulic,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### 10.2 Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
- Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
- Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),
- Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),

### **D.01.03.01. Przebudowa sieci nN**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych Przebudowa sieci elektroenergetycznej nN w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęg”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia Robót przy usunięciu kolizji linii elektroenergetycznych niskiego napięcia.

Zakres opracowania obejmuje:

- demontaż istniejących słupów sieci rozdzielczej
- demontaż linii napowietrznej
- zabudowa nowych słupów sieci rozdzielczej
- przewieszenie istniejących przewodów linii napowietrznej
- zawieszenie nowych przewodów linii napowietrznej

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.2. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu lub ustoju.

1.4.3. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. Ustój - rodzaj fundamentu.

1.4.5. Fundament-konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego w pozycji pracy.

1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa-ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.7. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.8. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

1.4.9. Zwis f - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

1.4.10. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.

1.4.11. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.12. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyższej położonego niezziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdní,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera.

Wszelkie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczalne jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i właściciela przebudowywanych urządzeń.

### **2.2. Słupy linii napowietrznej**

Należy zastosować słupy zgodnie z dokumentacją projektową

Zastosowano nowe słupy wykonane z żerdzi wirowanych typu E kompletnie wyposażone. Długości żerdzi przyjęto: 12m uwzględniając warunki terenowe. Siły wytrzymałościowe słupów dobrano do obciążeń występujących w miejscach ich zabudowy.

Stanowiska słupowe zostały dobrane jako typowe z katalogów dla linii gołych i izolowanych zgodnie z opracowaniami PTPiREE.

Zastosowano słupy typu:

- O-12/10
- ROK-12/10

### **2.3. Ustoje**

Należy zastosować ustoje zgodnie z dokumentacją projektową

Zastosowano ustoje wykonane z płyt ustojowych oraz pozostałych elementów zgodnie z katalogami.

### **2.4. Przewody linii napowietrznej**

Należy zastosować linie napowietrzne zgodne z dokumentacją projektową

Zastosowano nowe przewody izolowane AsXSn samonośne o izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie się płomienia z neutralną żyłą nośną ze stopu aluminium na napięcie 0,6/1 kV. Do przebiegu na nowe słupy wykorzystuje się również istniejące przewody gołe i izolowane

### **2.5. Ogranicznik przepięć**

Należy zastosować ograniczniki przepięć zgodnie z dokumentacją projektową.

Zastosowano ograniczniki przepięć nN typu BOP-R 0,5/5 z sygnalizacją uszkodzenia i rozłącznikiem o napięciu znamionowym 500V i prądzie wyładowczym 5kA.

### **2.6. Izolatory**

Należy zastosować izolatory zgodne z dokumentacją projektową.

Na nowych słupach na które zostaną przebite istniejące przewody gołe typu AL. zastosowano porcelanowe niskonapięciowe izolatory szpulowe typu S-80/2

mocowane za pomocą konstrukcji mocnych przy układzie prostokątnym lub poprzecznika krańcowego przy układzie płaskim.

### **2.7. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy linii elektroenergetycznych**

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zagęszczarki wibracyjno - spalinerowej,
- spawarki spalinerowej,

- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii elektroenergetycznych. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty i uzgodni go z Tauron Dystrybucja S.A.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

### **5.2. Montaż słupów i linii napowietrznych**

Wszystkie prace fundamentowe powinny być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999. Technologia oraz przebieg tych prac zależy od rodzaju stosowanego ustroju, jak również od warunków gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć za zgodą i pod nadzorem użytkownika. Wykopy powinny poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20cm na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1m od obrysu wykopu. Wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką z wąsko gabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu określone w tablicach poszczególnych ustrojów zgodnie z katalogami. Przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych wykopu od pionu. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian bocznych, wykopy można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem dna wykopu. Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po zabetonowaniu korka betonowego odpompować wodę. Zasypywanie wykopów należy wykonać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Zasypywanie powinno być wykonywane warstwami grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu umożliwiającym uzyskanie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Słupy linii napowietrznej należy zabudowywać za pomocą dźwigu. Przed ustawieniem słupa w wykopie należy zamocować konstrukcje, haki, izolatory, aparaty oraz bednarkę uziemiającą od wierzchołka do zacisku uziemiającego. Po ustawieniu słupa w wykopie należy zamocować elementy ustoju i zasypać. Naciąg przewodu wykonać za pomocą rolek montażowych z zastosowaniem przyrządu naciągającego przewody i dynamometru.

### **5.3. Demontaż**

Materiały z demontażu, które nie zostaną wykorzystane ponownie do zabudowy należy przekazać do magazynu Inwestora lub poddać utylizacji. Dopuszcza się również pozostawienie unieczynnionych kabli w ziemi. Ostateczną decyzję w tej sprawie podejmie Inwestor tj. Gmina Siemianowice Śląskie.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklarację Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

### **6.3. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inżynierem i Rejonem Energetycznym dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) demontażu stanowiska słupowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu linii napowietrznej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) zabudowy stanowiska słupowego kpl wyposażonego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) doposażenia istniejącego stanowiska słupowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) zawieszenia linii napowietrznej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) przewieszenia linii napowietrznej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) zabudowy ogranicznika przepięć z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl) wykonania niezbędnych prób i pomiarów ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót nastąpi po spełnieniu ww. wymagań oraz przy braku roszczeń ze strony właścicieli terenów czasowo zajętych.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy linii elektroenergetycznej po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,

- opłaty za składowanie
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- demontaż stanowisk słupowych
- demontaż linii napowietrznej
- zabudowa stanowisk słupowych
- zawieszenie przewodów linii napowietrznej
- montaż ograniczników przepięć
- wykonanie zasypek,
- pomiary i połączenie z liniami istniejącymi,
- uruchomienie linii,
- opłaty za nadzory i wyłączenia,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- oczyszczenie terenu Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 1.  | PN-B-06050      | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                      |
| 2.  | PN-E-01002      | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.   |
| 3.  | PN-E-04500      | Osprzęt sieci elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chrominowane.                                |
| 4.  | PN-E-05100      | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi. |
| 5.  | PN-E-06101      | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.   |
| 6.  | PN-E-08501      | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.   |
| 7.  | PN-H-92325      | Bednarka stalowa ocynkowana.  |
| 8.  | PN-H-93200      | Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.   |
| 9.  | PN-S-02205      | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 10. | BN-78/6114-32   | Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.   |
| 11. | PN-76/E-05125   | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 12. | PN-83/E-06305   | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.   |
| 13. | PN-86/O-79100   | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.                                       |
| 14. | PN-80/H-74219   | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.  |
| 15. | PN-80/89205     | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.  |
| 16. | PN-EN 13201     | Oświetlenie dróg.   |
| 17. | BN-68/6353-03   | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.                                      |
| 18. | BN-78/6114-32   | Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkoschnący czarny.  |
| 19. | N SEP – E – 004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 20. | P SEP-E-001     | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa   |
| 21. | N SEP-E-003     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie MI z 06.02.2003 r. (Dz.U Nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw-pożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990r.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002r. poz. 690 z późn. zm.)

5. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969r.
6. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót PBE „Elbud” Kraków.
7. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich- KOR- 3A.
8. Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w energetyce.
9. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985r. Dz. Ustaw nr. 14 z dn. 15.04.1985r.
10. Album napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowany i rozpowszechniany przez Elprojekt – Poznań
11. Technologia budowy linii średnich napięć” – redakcja 2 z grudnia 1990 r. opracowana przez „Energoprojekt – Poznań” pod symbolem nr 309 LO5000302/2.
12. Rozporządzenia Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990r. (Dziennik Ustaw nr 81 poz.473 z 1990r.)
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
14. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
15. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
17. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia 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 nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)

#### **D.01.03.04. Przebudowa sieci teletechnicznej**

##### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania, odbioru i zabezpieczenia przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej własności ORANGE POLSKA S.A. kolidującej z „Rozbudową drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”

Podstawą opracowania ST jest Projekt Budowlany i Wykonawczy.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót przy przebudowie i zabezpieczeniu infrastruktury telekomunikacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót będzie obejmował:

- Infrastruktura własności ORANGE POLSKA S.A.:

- montaż nowej podbudowy słupowej wraz z kablami napowietrznymi,
- demontaż kolidującej podbudowy słupowej wraz z kablami napowietrznymi,
- montaż nowego odcinka rurociągu kablowego wraz ze studnią kablową,
- demontaż kolidującego odcinka rurociągu kablowego wraz ze studnią kablową,
- przebudowa kolidującego kabla światłowodowego,
- napięcie nowych fragmentów sieci napowietrznej.

###### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami:

1.4.1. Kanalizacja kablowa – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.4.2. Ciąg kanalizacji – rury ułożone w wykopie pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

1.4.3. Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.4. Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

1.4.5. Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

1.4.6. Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

1.4.7. Napowietrzna linia telekomunikacyjna - linia przewodowa nadziemna składająca się z przewodów napowietrznych, osprzętu i podbudowy.

1.4.8. Podbudowa linii - słupy do zamocowania osprzętu.

1.4.9. Przęsło - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

1.4.10. Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników łączowych układanych bezpośrednio w ziemi stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

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

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

Przekazanie frontu robót.

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dwa komplety dokumentacji projektowej i komplet specyfikacji.

Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją techniczną

Dokumentacja projektowa, Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zwarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystać błędów opuszczeń w dokumentach

kontraktowych, a o ich wykryciu natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Wszelkie zmiany materiałów muszą być każdorazowo uzgadniane przez Wykonawcę z Zamawiającym i Projektantem.

Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca wykonując prace będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas wykonywania robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do prac od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

Koordinacja robót budowlano-montażowych z innymi robotami.

Koordinacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach budowy.

Koordinacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót teletechnicznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami teletechnicznymi.

Ochrona środowiska.

W czasie wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

## **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV).**

CPV 45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych w zakresie linii telefonicznych.

CPV 45000000-7 Roboty budowlane.

## **2. Materiały**

### **2.1. Piasek**

Piasek do układania rurociągu kablowego w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

### **2.2. Rury**

Stosowane do budowy rurociągu kablowego powinny odpowiadać normom PN-C-89204, ZN-OPL-013/15, ZN-OPL-014/15.

### **2.3. Rury ochronne**

Należy zastosować rury ochronne RHDPEp 125/7,1mm, RHDPE-D125mm.

Podstawowe parametry rur RHDPEp 125/7,1mm:

- a) materiał: HDPE o dużej gęstości nie mniejszej niż 0,940 g/cm<sup>3</sup>,
- b) minimalna odporność na ściskanie: 750N,
- c) minimalny promień gięcia: 6m,
- d) wewnętrzna powierzchnia: gładka,
- e) łączenie: za pomocą kielicha i złączek z gumowymi uszczelkami (połączenie wodoszczelne), w przypadku przepustów połączenia zgrzewane,
- f) kolor: czarny,
- g) temperatura eksploatacji: od -25 do +70 stopni Celsjusza,

- h) minimalne oznaczenie rur, naniesione co ok. 1mb:
- nazwa producenta,
  - rodzaj rury, typ rury,
  - średnica zewnętrzna x grubość ścianki,
  - data produkcji.

#### 2.4. Kable

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm.

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

- nazwą i znakiem fabrycznym producenta,
- strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu.

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długość i ciężar oraz producent.

#### 2.5. Studnie kablowe

Należy zamontować studnię kablówką wskazaną w dokumentacji projektowej.

Materiały do budowy studni:

- a) beton zwykły klasy co najmniej C25/30 dla klasy obciążalności A15,
- b) pręty stalowe do zbrojenia betonu, o średnicach od 4,0 mm do 5,5 mm (pręty gładkie) oraz o średnicach od 6,0 mm do 12,0 mm (pręty żebrowane),
- c) wywietrzniki żeliwne opatrzone logo ORANGE Polska S.A.,
- d) kruszywo mineralne do betonu frakcji do 16mm,
- e) materiały użyte do wytworzenia i montażu studni kablówkowej powinny gwarantować co najmniej 30-letnią trwałość studni i jej wyposażenia w przeciętnych warunkach eksploatacji,
- f) zewnętrzna powierzchnia studni mająca kontakt z ziemią musi zostać zabezpieczona przed wnikaniem wody przez dwukrotne malowanie masą asfaltowo-kauczukową.

Studnię należy wyposażyć w odpowiednio dobraną ramę i pokrywę. Wewnątrz studni należy zainstalować rury wsporcze zamontowane pod półką studni.

Rury wsporcze powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne (ocynk + farba antykorozyjna).

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy

Do wykonania przebudowy należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- koparkę jednoznaczyniową kołową,
- żuraw samochodowy,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

### 4. Transport

#### 4.1. Transport materiałów

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

### 5. Wykonanie robót

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w punkcie 1.3 i z uwzględnieniem wymagań punktu 1.5 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

#### 5.1. Roboty ziemne

Głębokości wykopów

Głębokość wykopu dla rurociągu kablówkowego (także przy przejściu pod drogą) powinna zapewnić odstęp pionowy od górnego skrajnego punktu rury do poziomu terenu minimum 1,0m.

Szerokość wykopów

Szerokość wykopu dla ułożenia podziemnej infrastruktury kablówkowej powinna wynosić 0,4 - 0,7 m.

Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem rur, dno wykopu powinno być wyrównane i wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

## 5.2. Układanie rur

### Układanie i łączenie rur

Końce wszystkich rur przed ichłączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Na przygotowane dno wykopu, należy układać rury zasypując je piaskiem lub przesianą ziemią. Ziemia powinna być wyrównywana i lekko ubijana dla wypełnienia szczelin między rurami. Warstwę rur należy zasypać piaskiem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 25 cm. Następnie należy zasypywać wykop ziemią ubijając ją warstwami, co 20 cm. Stopień zagęszczenia zasyпки powinien wynosić  $\geq 0,95$ .

### Wprowadzanie rur do studni

Powierzchnie końców rur na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone. Wprowadzenie ciągu rurociągu powinno kończyć się w zabetonowanej części gardła.

## 5.3. Montaż studni kablowej

Ramę wjazdu należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu, chodnika lub pobocza drogi. Ramę na wlocie studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

## 5.4. Montaż słupów telekomunikacyjnych

Kolejność robót przy ustawianiu słupa powinna być następująca:

- montaż słupa na stanowisku,
- wykonanie wykopu,
- wstawienie słupa,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu warstwami grubości 20 cm,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Montaż słupów powinien odbywać się na miejscu budowy, tj. w strefie ustawiania słupów. Łączenie słupów bliźniaczych i podpór bliźniaczych oraz belek ustojowych powinno zapewnić zwartą, jednolitą konstrukcję słupa. Niedopuszczalne są luzy wynikłe z nie dokręcenia śrub albo z nieodpowiednio dopasowanych łączników, nakładek itp. Do montażu słupów bliźniaczych należy dobierać słupy proste, bez uszkodzeń, jednakowych średnicach otworów i odległości między otworami. Łączniki, nakładki, śruby, podkładki itp. po montażu powinny być pomalowane na przykład lakierem asfaltowym.

## 5.5. Urządzenia odgromowe

Urządzenie odgromowe na słupach końcowych i na których zaprojektowano zakończenie kabla w skrzynce kablowej należy wykonać przewodem (bednarką) z zachowaniem wymagań BN-64/3220-03. Uziemienie należy wykonać uziomem nierdzewnym, szpilkowym  $\varnothing 18\text{mm}$  i długości umożliwiającej uzyskanie rezystancji uziemienia nie przekraczającej  $10\Omega$ . Jeżeli wartość ta nie zostanie uzyskana przy uziomie pojedynczym należy zastosować uziom wielokrotny. Połączenie odgromu z uziomem należy pomalować lakierem asfaltowym lub innym równorzędnym środkiem zabezpieczającym od korozji.

## 5.6. Podwieszanie kabli

Na projektowanych słupach obiektowych zamontować wspornik poprzeczny typu 5/19. Wspornik 5/19 należy montować na podstawie typu CPB zmontowane śrubami BH 14  $\times$  25 AG i umocowane taśmą stalową typu F 207.

Podwieszając kable typu XzTKMXpwn należy wykonać jeden pełny skręt kabla na każde 10,0 m podwieszanego odcinka. Kable należy podwieszać z zastosowaniem uchwytów odciągowych typu PA w zależności od średnicy linki nośnej. Podwieszanie lub wciąganie kabli należy wykonywać w temperaturze od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ .

## 5.7. Przebudowa kabla telekomunikacyjnego światłowodowego

Istniejący kabel światłowodowy na odcinku kolizji należy przebudować poprzez ułożenie nowego odcinka kabla o pojemności i długości jak na schemacie przebudowy i włączenie go w kabel istniejący poprzez wykonanie złączy światłowodowych. Do przebudowy kabla światłowodowego stosować kabel kanałowe typu Z-XOTKtsd o pojemności podanych na schemacie. Stosować osłony typu FOSC400B4. Przy złączach pozostawić zapasy eksploatacyjne kabli na stelażach zapasu typu SZ-2.

## 5.8. Pomiary

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić pomiary końcowe

- kabli miedzianych - prądem stałym,
- kabli światłowodowych - transmisyjnie i reflektometryczne.

## 5.9. Demontaż elementów istniejącej sieci telekomunikacyjnej

Po zakończeniu robót budowlanych i przełączeniu kabli, wszystkie odcinki nieczynnej sieci zdemonstować. Demontaż kolizyjnych odcinków kabli należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB oraz zaleceniami Właściciela tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu o ile uzyska zgodę Inżyniera.

Wykopy pozostałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 1,03. O wykorzystaniu zdemontowanych materiałów decyduje Inżynier. Likwidacji podlegają istniejące studzienki, słupy, rury oraz kable. Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzanie materiałów użytych do budowy rurociągu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

### **6.2. Sprawdzenie trasy nowych odcinków kablowych**

Sprawdzenie trasy ułożenia nowych odcinków kablowych należy wykonać przez domiary do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia nowych odcinków kablowych**

W czasie wykonania nowych odcinków sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z drogami,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Pomiary należy wykonywać przez oględziny. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnych wykopów na trasie.

### **6.4. Sprawdzenie wyprowadzeń rur do studni kablowych**

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu uszczelnienia otworów w ścianie studni.

### **6.5. Sprawdzenie kabli telekomunikacyjnych**

Kontrola jakości telekomunikacyjnych kabli polega na sprawdzeniu:

- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- głębokości ułożenia kabla w ziemi, ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarowymi są:

- komplet (kpl) demontażu stanowiska słupowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- metr (m) demontażu linii napowietrznej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- metr (m) demontażu rurociągu kablowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- komplet (kpl) zabudowy stanowiska słupowego wyposażonego we wszystkie niezbędne elementy zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- metr (m) montażu rurociągu kablowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- metr (m) montażu linii napowietrznej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- komplet (kpl) przebudowy kabla światłowodowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- komplet (kpl) wykonania niezbędnych prób i pomiarów ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny.

### **8.1. 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 ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor.

Jakość i ilości ulegających zakryciu ocenia Inspektor na w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.2. Odbiór częściowy**

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

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Zasady odbioru ostatecznego

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.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej.

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

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechu eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

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.

Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne zasady dotyczące płatności**

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

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

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy i zabezpieczenia sieci telekomunikacyjnej po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- roboty ziemne,
- demontaż kolidującej infrastruktury,
- montaż nowej infrastruktury,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,

## 10. Przepisy związane

Normy Zakładowe ORANGE Polska S.A.:

- ZN-OPL-004/15 – Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-013/15 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-014/15 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-020 – Złączki rur,
- ZN-OPL-022/15 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-023/16 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-025/99 - Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-029/15 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-005-1/14 - Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-005-2/14 - Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-006/15 - Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

## **D.01.03.05 Przebudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową podziemnych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ułożenie rur przewodowych,
- ułożenie rur ciśnieniowych,
- wykonanie odwodnienia sieci wodociągowej,
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
- montaż łączników rurowych,
- oznakowanie wodociągu,
- likwidacja oraz utylizacja istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej
- montaż studni betonowych,
- zabudowa studni na istniejącym kolektorze,
- przebudowa istniejących studzienek,
- inspekcji TV kanalizacji
- roboty związane z zachowaniem ciągłości przepływu w istniejących kolektorach, w czasie budowy, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub Deklaracji Zgodności, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

## 2.2 Rury

### 2.2.1 Rurociągi wodociągowe

Nowe odcinki wodociągu wykonać z rur ciśnieniowych PEHD wg PN-EN 12201-1:2012. Należy stosować rury PE100 SDR 11 (PN16) o średnicy Dz90x8,2 mm. Rury na sieci łączyć ze sobą przez zgrzewanie doczołowe.

Rury polietylenowe przed wbudowaniem powinny być kontrolowane i nie powinny być stosowane te, które wykazują zarysowanie powierzchni o głębokość przekraczającej wartość 10% nominalnej grubości ścianki.

Kształtki i rury powinny być wykonane przez tego samego producenta.

Na końcówkach projektowanego wodociągu PEHD na włączeniach do istniejącego wodociągu PVC zastosować łączniki PE-PVC Dn90 (węzeł W1 i W6).

Zgrzewanie wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur i kształtek.

Rury i kształtki powinny być dopuszczone do stosowania przy transporcie wody pitnej, co potwierdzać powinien aktualny atest wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Załamania sieci wykonać za pomocą kształtek polietylenowych wykonanych metodą wtryskową (łuki gięte do wody).

Kształtki winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa. Istnieje możliwość zmiany kierunku trasy projektowanego wodociągu z wykorzystaniem naturalnej elastyczności rur z PE.

### 2.2.2 Rury kanałowe

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur litych PVC-U SDR 34 SN 8 kN/m<sup>2</sup> łączonych kielichowo na uszczelkę gumową o średnicy Dz 200x5,9 mm.

Połączenia w/w rur wykonać, jako kielichowe z zastosowaniem uszczelki.

Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

Powyższe parametry muszą być potwierdzone w stosownej aprobacie technicznej ITB.

### 2.2.3 Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Użyty materiał na podsypkę i zasypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242

## 2.3 Studnie rewizyjne

Zaprojektowano studnie prefabrykowane z elementów żelbetowych średnicy Dn 1200 mm, składające się z podstawy studni (dennicy z kinetą), wykonanej w technologii PERFECT, jako monolityczny odlew z betonu samozagęszczalnego (SCC), formowane wraz z przejściami szczelnymi, spocznikiem i kinetą w jednym cyklu produkcyjnym.

Studnie żłazowe należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917: 2004 oraz Aprobata Techniczną IBDIM.

Opis elementów studni:

- dno stanowiące monolityczny prefabrykat wykonany w technologii PERFECT (z betonu samozagęszczalnego SCC) z wyprofilowaną kinetą i osadzonymi przejściami szczelnymi do przegubowego przyłączenia rur w ścianie studni,
- kręgi żelbetowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917: 2004,
- płyta pokrywowa, żelbetowa z otworem na wjazd kanałowy,
- pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm,
- włazy okrągłe o średnicy 600 mm wg normy PN-EN 124:2015. Należy stosować włazy klasy nośności B-125 wykonane z żeliwa szarego – pokrywa luźna, regulowane do projektowanej niwelety za pomocą betonowych pierścieni wyrównawczych.
- stopnie żłazowe montowane fabrycznie, żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE w jaskrawym kolorze (żółty lub pomarańczowy),
- elementy studni łączone za pomocą uszczelek samosmarujących,
- wytrzymałość betonu: C35/45,
- mrozoodporność betonu: F150,
- wodoszczelność betonu:  $\geq W8$ ,
- nasiąkliwość betonu:  $\leq 5\%$ ,
- klasa ekspozycji na agresję chemiczną XA3 (dla ścieków o pH = 4,5 – 4,0).
- w terenach zielonych włazy winny być posadowione 10-15 cm nad poziomem terenu z obetonowaniem w pasie 30 cm – 45 cm z górną powierzchnią zatartą na gładko z wykonanym spadkiem na zewnątrz, z jednej strony licowanej z górną powierzchnią wjazdu, a z drugiej strony – z powierzchnią przyległą do terenu,

Studnie kanalizacyjne powinny spełniać poniższe wymagania:

- długość komory roboczej (mierzona wzdłuż przepływu minimum 1,00m),
- promień kinety w komorze 1,5÷5 D kanału dopływowego. Zaleca się stosowanie maksymalnie dużych promieni kinety, w celu ograniczenia wytracania prędkości przez płynące ścieki,
- komora powinna mieć półki po obu stronach kanału, o szerokości min 0,50m po stronie wjazdu i 0,30m po stronie przeciwniej, na wysokości 2/3 kanału odpływowego,
- półki na całej długości komory roboczej z nachyleniem min. 5% do środka studzienki w kierunku kanału odpływowego,
- elementy żelbetowe łączone na zintegrowane uszczelki gumowe samosmarujące, elastomerowe odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych (nie dotyczy pierścieni dystansowych),
- w ścianach studni powinny być osadzone stopnie lub klamry żłazowe podczas prefabrykacji,

- przejście kanału przez ściany studni rewizyjnych należy wykonać z wykorzystaniem systemowego przejścia szczelnego z uszczelką wargową, gwarantującą elastyczne połączenie rury ze studnią, zabezpieczające przed infiltracją wód gruntowych i eksfiltracją ścieków do gruntu.
- Na podłączeniach kanałów bocznych do studni kanalizacyjnych winny być wykonane kinety w dnie studni. Studnie należy zaizolować w zależności od miejscowych warunków przed ewentualnym wpływem agresywnego środowiska gruntowo-wodnego (odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne na oddziaływanie środowiska o podwyższonej agresywności chemicznej wg wymagań normy PN-EN1610:2015 oraz zabezpieczenie antywilgociowe studni od zewnątrz).
- Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną np. Bitizol 2R+P, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną

#### **2.4 Oznakowanie wodociągu**

Trasę ułożonych rurociągów należy oznakować przez ułożenie taśmy identyfikacyjnej w kolorze niebieskim zaopatrzonej w metalowa wkładkę identyfikacyjną.

#### **2.5 Składowanie materiałów**

##### **2.5.1 Rury przewodowe – wodociąg**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

##### **2.5.2 Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

##### **2.5.3 Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

##### **2.5.4 Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

##### **2.5.5 Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywo.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów,
- zgrzewarkę doczołową przewodów PE,
- zgrzewarkę elektrooporową kształtek i przewodów PE,
- pompy do ewentualnego odwodnienia wykopu
- drobny sprzęt ręczny
- sprzęt wymagany do prób i pomiarów
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków

wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

#### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2 Transport rur**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

##### **4.3 Transport piasku**

Piasek użyty na podsypkę może być transportowany dowolnymi środkami transportu.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

##### **4.4 Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiając prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

##### **4.5 Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

#### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady, według których należy wykonywać prace przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Na czas przebudowy i przepięć istniejących wodociągów należy zachować ciągłość dostawy wody poprzez zastosowanie tymczasowych przekładek.

Na czas przebudowy kanalizacji sanitarnej należy zachować ciągłość odpływu ścieków poprzez zastosowanie tymczasowych przekładek lub przepompowywanie.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektów technologicznych, montażowych oraz warsztatowych wszystkich elementów sieci. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Należy bezwzględnie zachować ciągłość dostawy wody.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami wraz z czasowym zapewnieniem dostawy wody.

Wykonana sieć wodociągowa i kanalizacyjna powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych wszystkich

elementów odwodnienia. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona oczyszczenia i prześwietlenia istniejących kolektorów podlegających przebudowie celem zinventaryzowania i zapewnienia przepięcia do nowej kanalizacji wszystkich czynnych przyłączy kanalizacji sanitarnej.

### 5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### 5.3 Roboty ziemne

Metody wykonywania i zabezpieczania wykopów powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace można prowadzić sprzętem mechanicznym.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wykopy wąskoprzestrzenne szalowane będą poziomo układanymi wypraskami stalowymi (dla kanałów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla kanałów głębszych niż 4,5 m).

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

### 5.4 Odwodnienie wykopu

Technologia wykonywania 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 nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania Projektu technologicznego odwodnienia wykopu. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

### 5.5 Roboty montażowe

#### 5.5.1 Wytyczne wykonania wodociągu

Przewód powinien być ułożony na podsypce piaskowej tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza wielkości dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Zagęszczenie podłoża, grubość podsypki i obsypki powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.5.2 Włączenie do istniejącej sieci

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia głębokości posadowienia istn. sieci i ewentualnie korekty założonych w Dokumentacji Projektowej rzędnych połączeń z istniejącą siecią. Na końcówkach projektowanego wodociągu PEHD na włączeniach do istniejącego wodociągu PVC zastosować łączniki PE-PVC Dn90 (węzeł W1 i W6).

W trakcie realizacji robót należy przewidzieć do przełączenia wszystkie istniejące przyłącza wodociągowe, również nie wykazane na planie sytuacyjnym.

Czas przełączeń należy każdorazowo uzgodnić z przedstawicielem Gestora sieci.. Przełączenia należy wykonywać w okresach o najmniejszym zapotrzebowaniu wody tj. godzinach nocnych (24,00 – 6,00) – sieć magistralna

### 5.5.3 Wytyczne wykonania kanalizacji

W miejscu połączeń rur należy zostawić wgłębienie na kielich umożliwiające dokładne ułożenie rury i swobodne dopchnięcie w celu wykonania połączenia.

Przewód powinien być ułożony na podsypce piaskowej tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30oC.

Zagęszczenie podłoża, grubość podsypki i obsypki powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji Projektowej

### 5.5.4 Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu,
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Studnie kanalizacyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- dna studni,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego. W innych przypadkach można stosować wjazdy typu lekkiego.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych i poziomych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Należy dokładnie obsypać studnie rewizyjne piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamania na wykonanej nawierzchni.

Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako elastyczne.

Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

Łaładunek i rozładunek dokonuje się z wykorzystaniem dźwigów, koparek, HDS-ów oraz innego sprzętu dostępnego na placach budowy.

Wykop pod studzienkę kanalizacyjną powinien być około 30 cm głębszy niż planowana rzędna dna kanału studzienki i minimum 100 cm szerszy niż średnica zewnętrzna studzienki. Podczas wykonywania wykopu należy zwrócić uwagę by nadmiernie nie rozluźnić gruntu pod studnią. Wykop należy oczyścić z kamieni, korzeni i innych twardych elementów. Na dnie wykopu należy zastosować 15 centymetrową podsypkę piaskową, wyrównaną, wypoziomowaną i zagęszczoną do 95% w/g skali Proctora. Studnię należy ustawić na dnie wykopu i sprawdzić jej wypoziomowanie. Przy określaniu rzędnej dna wykopu pamiętać należy o grubości podsypki i odległości między dnem podstawy studni, a wlotem i wylotem ze studni.

Studnie wyposażone w systemowe przejścia szczelne przez ścianę studni, do których należy wprowadzić proj. kanał.

Na całej wysokości studni należy stosować obsypkę piaskową o szerokości minimum 50 cm. Obsypkę należy dokonywać równomiernie, co 30 cm na całym obwodzie studzienki i zagęszczać używając lekkiego sprzętu by nie uszkodzić studzienki pracując przy samej ścianie. Zagęszczenie powinno być prowadzone do uzyskania 93-94% stopnia zagęszczenia.

Przeźrzenie pomiędzy studnią a pierścieniem odciążającym należy uszczelnić.

### 5.5.5 Zabudowa studni na istniejącym kolektorze oraz prace w istn. studni

W przypadku zabudowy studni na istn. kolektorze PVC – ścieki należy przepompowywać ze studni powyżej. Kanał PVC rozciąć, posadowić studnię i za pomocą łączników i prostek włączyć do proj. studni. Studnię S1 należy zabudować na istn. kanalizacji. Na czas prowadzenia prac ścieki przepompowywać.

W przypadku prac w istn. studni - w studni S3 należy zamurować istn. dolot i wykonać nowy otwór dla kanalizacji zgodnie z planem sytuacyjnym. W związku ze zmianą dolotu należy również uwzględnić konieczność wyprofilowania nowej kinety (dopuszcza się likwidację istniejącej studni i zabudowę w jej miejsce nowej).

### 5.5.6 Likwidacja istniejących odcinków

Istniejące kanały, komory, studzienki itp. objęte liniami rozgraniczającymi inwestycji i przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i zutylizować. Pozostałe kanały przeznaczone do likwidacji należy odciąć i zamulić pianobetonem (poza liniami rozgraniczającymi), a studzienki, komory i inne urządzenia kanalizacyjne należy rozebrać do poziomu kinety i zasypać.

W zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową należy zdemontować istniejący wodociąg oraz komory wraz z armaturą.

Prace demontażowe należy wykonywać pod nadzorem użytkowników sieci.

### **5.5.7 Regulacja skrzynek ulicznych, hydrantów, zasuw, studni**

Należy wykonać regulację istniejących skrzynek ulicznych zasuw i hydrantów podziemnych, studni do projektowanej rzędnej terenu.

### **5.5.8 Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego**

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy ułożyć kładki w miejscach przejść dla pieszych

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

### **5.6 Próba szczelności**

Po zakończeniu robót montażowych, a przed całkowitym zasypaniem wykopów (należy pozostawić odkryte, co najmniej miejsca połączeń) rurociągi należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 oraz PN-EN 805:2002.

Po próbie szczelności wodociąg należy poddać płukaniu i dezynfekcji.

### **5.7 Płukanie i dezynfekcja**

Wykonana sieć wodociągowa musi być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i czasie minimum 60 minut do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu.

Dezynfekcję rurociągu należy przeprowadzić przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniej niż 25 g/m<sup>3</sup>. Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru.

Po zakończeniu powtórnego płukania należy pobrać próbkę wody do badań laboratoryjnych i jej wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.

Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 2 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

### **5.8 Oznakowanie wodociągu**

Trasę ułożonych wodociągów należy oznakować przez ułożenie w wykopie (podczas zasypywania rurociągu), na wysokości 0,3 ÷ 0,5 m nad rurociągiem, taśmy identyfikacyjnej z tworzywa sztucznego w kolorze zielonym, zaopatrzonej w metalową wkładkę identyfikacyjną.

### **5.9 Zabezpieczenie istniejących sieci**

Na czas robót ziemnych (wykopów) sieci krzyżujące się z projektowaną siecią wodociągową należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

### **5.10 Inspekcja telewizyjna**

Po wybudowaniu kanalizacji Wykonawca dokona inspekcji TV nowych kolektorów kanalizacji celem kontroli szczelności systemu oraz potwierdzenia poprawnego przełączenia istniejących kolektorów.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2 Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

#### **6.2.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiazaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studni na istniejących kolektorach,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia kanałów przy przejściach przez ściany szczelinowe, ściany komór itp.,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 6.2.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 0,1% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i 0,5% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studni powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. Obmiar robót

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest (m) ułożenia rury przewodowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi w tym włączeniem do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania robót ziemnych (w tym podsypki, obsypki, zasypki), kosztów składowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonania umocnień wykopów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu kształtki wodociągowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu studni z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) zabudowy studni na istniejącym kanale z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania przełączenia studni wraz z zaślepieniem wylotu oraz wykonaniem prac remontowych i regulacją włazów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania inspekcji TV z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) robót związanych z zachowaniem ciągłości przepływu i istniejących kolektorach na czas robót z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) robót związanych z przepięciem niezainwentaryzowanych kanałów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) likwidacji istniejącej sieci wraz z komorami i studniami z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych pomiarów i badań z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu adaptera przyłączeniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanego oznakowania wodociągu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych prób i badań z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych i kanalizacyjnych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie wodociągu i kanalizacji sanitarnej
- wykonanie studni i przebudowa istn.,
- zasypyany i zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy sieci wodociągowej zgodnie z pkt. 7 po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektów technologicznych, montażowych i warsztatowych i uzgodnienie ich z Inżynierem,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- wykonanie wodociągu i kanalizacji sanitarnej
- ułożenie rur przewodowych,
- ułożenie rur ciśnieniowych,
- montaż studni i przebudowa istn.,
- montaż łączników,
- montaż kształtek,
- likwidacja oraz utylizacja istniejących sieci
- wykonanie próby szczelności wodociągu i kanalizacji sanitarnej
- wykonanie dezynfekcji i płukania wodociągu,
- wykonanie zasypki,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oznakowanie trasy wodociągu,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego,
- uporządkowanie terenu robót,
- pomiary i badania.
- oznakowanie robót,
- wykonanie przełączy,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót,
- wykonanie inspekcji telewizyjnej,
- wykonanie kanalizacji i wodociągu tymczasowego (lub przepompowywanie)
- przepięcie niezainwentaryzowanych kanałów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.
- oraz inne wymienione w Dokumentacji Projektowej

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne

PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

## 10.2 Inne dokumenty

Dz.U. 2017 poz. 1566, Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (wraz z późn. zm.)

Dz. U. Nr 100, dnia 18 września 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (wraz z późn. zm.)

Dz. U. Nr 43, Warszawa, dnia 14 maja 1999 r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (wraz z późn. zm.)

Dz. U. Nr 63, Warszawa, dnia 3 sierpnia 2000 r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (wraz z późn. zm.)

Dz.U. 2014 poz. 1800, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (wraz z późn. zm.)

Karl i Klaus R. Imhoff „Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków”.

## **D.02.00.00. Roboty ziemne**

### **D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy dróg i obejmują wykonanie wykopów pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopów wraz z korytowaniem pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem do utylizacji,
- wykonanie wykopów wraz z korytowaniem pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem do wbudowania w nasyp,
- płytka wymiana gruntów słabonośnych (wykop),

Lokalizacja oraz głębokość wykopów zgodna z przekrojami poprzecznymi.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na i w korpusie drogowym.

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

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

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

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

**Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

**1.4.7. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

**1.4.8. Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

**1.4.9. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

w którym:

$I_s$  – wskaźnik zagęszczenia gruntu

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności

optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $\text{Mg/m}^3$ ).

**1.4.10. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

w którym:

$U$  – wskaźnik różnoziarnistości

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

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

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

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

gdzie:

$I_0$  – wskaźnik odkształcenia gruntu

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

**1.4.12. Grunt nieskalisty** – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.13 jako grunt skalisty

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

**1.4.14.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozoochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

### 2.2. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów (zgodne z wymaganiami D 02.03.01 pkt. 2.2.) powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów.

Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów niebędące nadmiarem objętości robót ziemnych zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza plac budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, wykonawca jest obowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy i powinny być wywiezione na składowisko odpadów. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

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

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G1. Podłoże nawierzchni zaklasyfikowane do innej grupy nośności, zostanie doprowadzone do grupy nośności G1 w oparciu o zasady zamieszczone w Dokumentacji Projektowej oraz warunki wykonania robót zamieszczone w odpowiednich STWiORB.

### 2.3. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela 1.

**Tabela 1.** Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, głina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty

					głina piaszczysta, glina, glina pylista ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna Hkb	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Wykonawca ma obowiązek wykonywania bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów celem potwierdzenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z STWiORB D 02.03.01 pkt. 2.2.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywarki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

### 5. Wykonanie Robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem zabezpieczenia i odwodnienia wykopów) oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

#### 5.2. Wykonanie wykopów

##### 5.2.1. Zasady ogólne

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej STWiORB. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Odspojęne grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i STWiORB. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

#### 5.2.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze - odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych, zdjęcie warstwy humusu oraz rozbiórki elementów dróg należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednimi STWiORB.

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie trasa i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne, a w przypadku stwierdzenia kolizji z istniejącymi sieciami uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć kolidujące uzbrojenie i usunąć wszelkie kolizje.

#### 5.2.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania 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 nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

#### 5.2.4. Wykonywanie wykopów sprzętem mechanicznym z przewiezieniem gruntu do budowy nasypów albo na odkład.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do dalszych robót.

Odspojonego gruntu nie można przewozić na nasyp, jeżeli Wykonawca nie zapewnił odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu.

W przypadku zamarzniętego gruntu można go odpajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej podłoża gruntowego.

#### 5.2.5. Wykonywanie wykopów sposobem ręcznym

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych,
- w dolnej, strefie wykopów, dla której zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zyspie się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym wpływem wody opadowej do wykopu. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyżce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

#### 5.2.6. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Pochylenia skarp wykopów oraz nierówności powierzchni skarp nie powinny przekraczać wartości podanych w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszej Specyfikacji pkt. 5.2.8.

#### 5.2.7. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- modułu odkształcania  $E_2$ ,
- albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ , będzie wyznaczana na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu ( $P_d$ ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $P_{ds}$ ) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN- 88/B-04481.

Przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcania  $I_o$ , wyznaczonego wg PN-S-02205 Załącznik B, równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  o wartości tego stosunku  $\leq 2,2$ .

Moduł odkształcania należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia

$\Delta p$  – różnica nacisków (MPa)

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)

D – średnica płyty (mm)

Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w podłożu wykopów, zgodnie z normą PN-S-02205 podano w tabeli nr 2.

**Tabela 2** Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w wykopach (podłoże) – dla kategorii gruntu G1

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	kategoria ruchu KR1, KR4
Na głębokości 20 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 wskaźnik zagęszczenia górnej warstwy gruntu rodzimego powinien być nie mniejszy niż 1,0 (przy wilgotności optymalnej -2%, +0%).

**Tablica 3.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) – dla kategorii gruntu G1

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ dla:
	kategoria ruchu KR1, KR4
Powierzchnia robót ziemnych	100

Dla gruntów o kategorii innej niż G1 wartość wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) na powierzchni robót ziemnych nie powinna być mniejsza niż 100 MPa (dla kategorii ruchu KR1, KR4)

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z tabelą nr 4.

Zalegające grunty spoiste należy doprowadzić do grupy nośności G1 poprzez wzmocnienie podłoża (warstwa gruntu stabilizowanego cementem, warstwa mrozochronna) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli grunty rodzime niespoiste (o kategorii G1) w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem warstwy konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić.

Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę, zaakceptowanym przez Inżyniera lub opisanym w Specyfikacji uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania wykopów.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 02.03.01.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### 5.2.8. Dokładność wykonywania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż – 2 cm + 10 cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm, + 0 cm

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań 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 – 2 cm + 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

### 5.3. Rowy

Rowy boczne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiadać wymaganiom określonym w tabeli 5. Szerokość dna rowu nie może różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż 5 cm, a poziom dna rowu nie może dawać różnic większych niż -2 i +0 cm.

### 5.4. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) 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 pracujących.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków, obciąża Wykonawcę.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą STWiORB i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,

protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

**Tabela 4.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Rodzaj pomiaru lub badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach, co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m, co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Pomiar niwelatorem, w odstępach, co 20 m na prostych i co 10 m na łukach
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy
9	Badanie nośności VSS	Badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000 m <sup>2</sup> powierzchni (dziennej działce roboczej) i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera

### 6.3. Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt.5.2.7.

### 6.4. Dokładność wykonania robót

**Tabela 5.** Dokładność wykonania budowli ziemnych:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: nierówności powierzchni*) pochylenie poprzeczne powierzchni niweleta powierzchni	cm % cm	± 3 ± 0,5 + 0, - 2
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża): oś korpusu drogowego szerokość górnej powierzchni nierówności powierzchni*) pochylenie poprzeczne górnej powierzchni niweleta górnej powierzchni pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	cm cm cm % cm %	± 5 + 10 ± 3 ± 1 + 0, - 2 ± 1
3	Skarpy: pochylenia 1:m nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej*)	% pochylenia cm cm	± 10 - 2, + 10 ± 5

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
4	Rowy: szerokość rzędne profilu dna	cm cm	+ 5 -2, +0
*) Nierówności mierzone łąką 3 m			

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z robotami ziemnymi jest jeden metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania wykopu w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem do utylizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową Robót związanych z robotami ziemnymi jest jeden metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonania wykopu w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem do wbudowania w nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanej płytkiej wymiany gruntu (wykop) z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumentację potwierdzającą utylizację gruntów z wykopów.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostkowa

Płaci się za metr sześcienny ( $m^3$ ) wykonanych wykopów w gruntach nieskalistych wraz z transportem gruntu, na podstawie odbioru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót (wraz z projektem zabezpieczenia i odwodnienia wykopów) oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty przygotowawcze,
- przekopy kontrolne,
- koszty nadzoru geotechnicznego,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu - w części ze złożeniem na odkładzie, a w części - z przewozem na składowisko przy obiekcie w celu późniejszego wykorzystania do budowy nasypów,
- wykonanie wykopu z transportem na wysypisko – grunt nie przewidziany do dalszego użycia,
- wymiana gruntu (wykop),
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie gruntu w wykopach,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania,
- bieżące utrzymanie w czystości nawierzchni jezdni - usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- rekultywacja terenu odkładu i wysypiska (lub jego koszt),
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
  
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
6. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205
2. Katalog Typowych Nawierzchni Drogowych
  
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.
4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
5. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

## D.02.03.01. Wykonanie nasypów

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów pod projektowane drogi objęte opracowaniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów,
- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z dokopu,
- wykonanie płytkiej wymiany gruntu (zasypka).

Lokalizacja oraz wysokość nasypów zgodna z przekrojami poprzecznymi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych. spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

**Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

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

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

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

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

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

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

gdzie:  $I_s$  - wskaźnik zagęszczenia gruntu

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

gdzie:  $U$  - wskaźnik różnoziarnistości

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

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

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

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

gdzie:

$I_0$  - wskaźnik odkształcenia gruntu

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;

- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego CBR > 30%, warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

### 2.2. Materiały do budowy nasypów i zasypek

Do budowy nasypów i zasypek użyte będą grunty pozyskane z wykopów oraz dokopów.

Dopuszcza się wznoszenie nasypów i zasypek wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu tzn. takich, które spełniają szczegółowe wymagania określone poniżej i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

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

Na dolne warstwy nasypów i zasypek poniżej strefy przemarzania należy zastosować:

- rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki,
- żwiry i pospółki, również gliniaste,
- piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane.

Na górne warstwy nasypów i zasypek w strefie przemarzania:

- żwiry i pospółki,
- piaski grubo i średnioziarniste.

Wyżej wymienione grunty do górnych i dolnych warstw nasypów i zasypek powinny spełniać wymagania:

- zawartość cząstek
  - o  $\leq 0,063 \text{ mm}$  [%] < 15
  - o  $\leq 0,02 \text{ mm}$  [%] < 3
- wskaźnik piaszkowy WP > 35
- wskaźnik różnoziarnistości
- dla dolnych warstw U > 3
- dla górnych warstw U > 5
- zawartość zanieczyszczeń organicznych barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
- wskaźnik wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszy niż 5 m/dobę (dla górnych warstw)
- odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$ ,
- kapilarność bierna [m] < 1,0,
- wskaźnik CBR  $\geq 30\%$  (górna warstwa nasypu)

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Do zagęszczania nasypów należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".  
Transport gruntu powinien odbywać się samochodami samowładowczymi.

#### **5. Wykonanie Robót**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego CBR > 30%, warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

##### **5.2. Wykonanie nasypów**

###### **5.2.1. Zasady ogólne**

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarysy skarp nasypów zgodnie ze STWiORB. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjętej warstwie humusu.

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej STWiORB.

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

- grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp;
- jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie w spadku górnej powierzchni  $4\% \pm 1\%$  i szerokości 1,0m;
- nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu,
- górne warstwy nasypów o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 5 m/dobę i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  (poniżej 50 cm w nasypie wskaźnik różnoziarnistości może mieć wartość  $U \geq 3$ ).
- styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (styk nasypu starego z nowym) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0 m i szerokości do 1,0 m ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy,
- skarpy wysokich nasypów wykonać schodkowo tj. co 6 m wykonać taras szerokości 1,0 m o spadku 4%.

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

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn.  $w > w_{opt}$  z dopuszczalną tolerancją.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

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

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

### 5.3. Zagęszczenie i nośność gruntu

#### 5.3.1. Zagęszczenie i nośność gruntu w podłożu nasypu

Zagęszczanie i nośność gruntu w podłożu nasypów powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia i wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia i  $E_2$  jest mniejsza niż określona w Tabeli 1, Wykonawca powinien dogłębić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określona w Tabeli 1 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania nasypów.

Wykonawca powinien używać szczegółowych rozwiązań zawartych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

**Tabela 1** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu.

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:	Minimalna wartość $E_2$ dla:
	kategoria ruchu KR 1, KR 4,	kategoria ruchu KR 1, KR 4,
do 0,2 m	0,97	60
do 1,2 m	0,95	30 (grunty spoiste) lub 45 (grunty niespoiste)
ponad 1,2 m	0,92	30 (grunty spoiste) lub 40 (grunty niespoiste)

Alternatywnie jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, gdzie wartość stosunku modułu wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 Załącznik B, nie powinna być większa od 2,2. Natomiast nośność określa się modułem wtórnym.

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  podano w D.02.01.01.

#### 5.3.2. Zagęszczenie gruntu w nasypie

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczanej powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego. Odcinek próbny dla sprawdzenia zagęszczenia gruntu powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby.

Podstawowym badaniem zagęszczenia jest badanie wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wgnormalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988. Badanie należy przeprowadzać – w przypadku dolnych warstw nasypu – metodą cylindra wciskanego, objętościomierza piaskowego lub wodnego, właściwą metodę należy dobrać do rodzaju gruntu znajdującego się w nasypie. Dla górnych warstw nasypu badanie powinno być przeprowadzone metodą objętościomierza piaskowego lub wodnego.

Badaniem alternatywnym dla określenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest badanie wskaźnika odkształcenia  $I_o$  z wykorzystaniem płyty statycznej typu VSS, wg PN-S-02205, Zał. B – z zastosowaniem urządzenia trzyczujnikowego, pozwalające skutecznie określić zagęszczenie na głębokości pełnej warstwy tj. do 0,5 m.

Kontrolę nośności należy przeprowadzać dla wszystkich warstw nasypu, w tym jego podstawy. Badanie nośności podstawy nasypu oraz ostatniej górnej warstwy nasypu należy przeprowadzać wyłącznie poprzez statyczne obciążenie płytą VSS wg PN-S-02205:1998.

Badanie nośności poprzez oznaczenie modułu odkształcenia oraz zagęszczenia przez oznaczenie wskaźnika odkształcenia, polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy  $D=300$  mm, wg PN-S-02205, stopniowo

co 0,05 MPa. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 mm. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,25 MPa. Moduły odkształcenia warstw nasypu, pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,05 do 0,15 MPa (zarówno dla gruntu w stanie naturalnym jak i uszlachetnionego) oblicza się na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (Dp/Ds) [MPa]$$

gdzie:

$D$  - średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$Dp$  - różnica nacisków ( $Dp=0,10$ ), MPa

$Ds$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  oblicza się jako stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, na podstawie wzoru:  $I_o = E_2 / E_1$ .

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub alternatywnie wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabeli 2.  
Dopuszcza się badanie nośności gruntów w nasypach metodą obciążeń dynamicznych przy użyciu płyty dynamicznej o średnicy 300mm.

**Tabela 2** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$  oraz modułu wtórnego  $E_2$  w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:	Minimalna wartość modułu wtórnego $E_2$ dla:
	kategoria ruchu KR1, KR4,	kategoria ruchu KR1, KR4,
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	100
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: 1,2 m	0,97	60
Warstwy nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej: 1,2 m	0,95	30 (grunty spoiste) lub 45 (grunty niespoiste)

Właściwe roboty mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników badań przez Inżyniera.

Wykonawca proponuje typ sprzętu do zagęszczania nasypów w rejonie obiektów i uzyska akceptację Inżyniera.

W przypadku, gdy zagęszczenie istniejącego nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do połowy głębokości. Następnie odkryty nasyp należy dogłębić do wymaganych wartości  $I_s$  i ponownie zasypać warstwami, po kolei zagęszczanymi zgodnie z tabelą nr 2.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem, o co najmniej 0,50 m, a następnie zebrania tego nadkładu.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

### 5.3.3. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyłeń, to grunt należy osuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest mniejsza, to zaleca się jej zwiększenie przez spryskiwanie wodą. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na odcinku próbnym.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 02.03.01.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### 5.4. Dokładność wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów obowiązują następujące wymagania:

- Ostateczna szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm a krawędzie korony nie powinny odbiegać od projektowanej geometrii.
- Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać -2 cm,+0 cm. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęsłości na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.
- Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm.
- Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni nasypu z tolerancją  $\pm 1\%$ ,

Poniżej przedstawiono w formie tabelarycznej wymagania dla nasypów.

**Tabela Nr 3** Dokładność wykonania nasypów:

Lp.	Część budowli	Jednostka	Dokładność
1	Podłoże nawierzchni: - nierówności powierzchni*) - pochylenie poprzeczne powierzchni - niweleta powierzchni	cm % cm	±3 ±0,5 -2; +0
2	Korpus ziemny (jeżeli będzie na nim warstwa ulepszonego podłoża): - oś korpusu drogowego - szerokość górnej powierzchni - nierówności powierzchni^ - pochylenie poprzeczne górnej powierzchni - niweleta górnej powierzchni - pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych	cm cm cm % cm %	±10 +10 ±4 ±1 -2;+0 ±1
3	Skarpy: - pochylenia l m - nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej - nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej*)	% pochylenia cm cm	±10 ±10 ±5
4	Rowy: - szerokość - rzędne profilu dna	cm cm	±5 -2, +0
*) Nierówności mierzone łatą 3 m			

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą STWiORB i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych podano w STWiORB D 02.01.01.

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

#### 6.3.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 1 raz na 3000 m<sup>3</sup> gruntu. W każdym badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-EN 933-1,2:2012,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-S-02205:1998
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03,
- wskaźnik różnoziarnistości,
- badanie CBR wg. PN-S 02205 - badanie wyłącznie dla górnej części nasypu.

#### 6.3.2. Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy prowadzić nie rzadziej niż raz na 500m<sup>2</sup>,
- przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.3.3. Badania zagęszczenia nasypu**

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  z wartościami określonymi w pkt 5.3.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

Nośność należy badać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000 m<sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych. Wyniki kontroli należy wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

#### **6.3.4. Pomiary kształtu nasypu**

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczących pochyłości i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.4. Dokładność wykonania robót**

Dokładność wykonania robót podano w STWiORB D.02.01.01.

### **7. Obmiar Robót**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest jeden metr sześcienny (m<sup>3</sup>) formowania i zagęszczania nasypu z gruntu pozyskanego z wykopów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową wykonanych Robót jest jeden metr sześcienny (m<sup>3</sup>) formowania i zagęszczania nasypu z gruntu z dowozu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonania płytkiej wymiany gruntu (zasypka) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Objętość nasypów będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przez Inżyniera przekrojów poprzecznych.

### **8. Odbiór Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze sprawdza się pochylenie poboczy i nachylenie skarp.

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inżyniera na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne” dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9. Podstawa płatności**

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

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

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Płaci się za metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonanych nasypów wraz z transportem gruntu, na podstawie odbioru i oceny jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty przygotowawcze,

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe,
- zagęszczenie podłoża pod nasyp,
- wykonanie nasypów z gruntu uzyskanego z wykopów,
- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z dokopu,
- wykonanie płytkiej wymiany gruntu (zasypka),
- załadunek i dowóz gruntu do miejsca wbudowania,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu dla nasypów,
- profilowanie powierzchni skarp nasypów,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie i utrzymanie odwodnienia nasypów podczas prowadzenia robót,
- bieżące utrzymanie w czystości nawierzchni jezdni - usuwanie zanieczyszczeń nanoszonych samochodami przewożącymi grunt,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. PN-S-02205         | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 2. PN-S-02204         | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.   |
| 3. PN-B-02481         | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.   |
| 4. PN-B-02480         | Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.   |
| 5. PN-B-04452         | Grunty budowlane. Badania polowe.  |
| 6. PN-B-04481         | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 7. PN-B-04493         | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.   |
| 8. PN-B-06050         | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                       |
| 9. BN-64/8931-01      | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.  |
| 10. BN-77/8931-12     | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 11. BN-88/8936-02     | Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.                          |
| 12. BN-76/8950-03     | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.        |
| 13. PN-EN 933-1:2012, | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania               |
| 14. PN-EN 933-2:1999, | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Nominalne wymiary otworów sit badawczych   |
| 15. PN-EN 933-8,      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Normy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205.
2. Katalog Typowych Nawierzchni Drogowych
3. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

## **D.02.04.02.Wzmocnienie podłoża geosyntetykami**

### **1.Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przelęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wzmocnienia konstrukcji.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ułożenie geosyntetyku o właściwościach separująco-filtrujących (geowłókniny)
- ułożenie georusztów trójosiowych o węzłach monolitycznych

#### **1.4.Określenia podstawowe**

Syntetyczna siatka zbrojeniowa – geosiatka wykonana z włókien szklanych powleczonych żywicami bitumicznymi.

Użyte w niniejszej STWiORB określenia są zgodne z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

**1.4.2. Warstwa ulepszanego podłoża** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki niezwiązanej, która zapewnia uzyskanie wymaganych parametrów nośności i zagęszczenia pod podbudową nawierzchni drogowej oraz pozwala na uzyskanie wymaganej trwałości konstrukcji.

**1.4.3. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

**1.4.4.Stabilizacja kruszywa georusztem** – poprawa parametrów (nośności i zagęszczenia) warstwy mieszanki niezwiązanej dzięki ograniczeniu możliwości przemieszczeń ziaren kruszywa pod działaniem obciążenia, wynikającemu z mechanizmu ząbienia tych ziaren w sztywnym georuszcie.

**1.4.5. Ząbienie** – mechanizm współpracy kruszywa i georusztu pod wpływem obciążenia, opierający się na unieruchomieniu ziaren kruszywa w sztywnych oczkach georusztu.

**1.4.6. Geosyntetyk** – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem.

**1.4.7. Geosiatka ekstrudowana** – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie ekstruzji. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.8. Geosiatka zgrzewana** – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie zgrzewania lub spawania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.9. Geosiatka przeplatana** – dwuosiowa płaska struktura w postaci siatki, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, i żebrami połączonymi w węzłach w procesie przeplatania. Wiodące parametry opisujące geosiatkę to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.10. Georuszt dwuosiowy** – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie kwadratu lub prostokąta znacznie większymi niż elementy składowe, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w dwóch kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące Georuszt dwuosiowy to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.11. Georuszt trójosiowy(heksagonalny)** – płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, o strukturze powstałej w wyniku rozciągania w trzech kierunkach w podwyższonej temperaturze perforowanej taśmy polimeru, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, zgrzewanej czy ekstrudowanej. Wiodące parametry opisujące georuszt to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

**1.4.12. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca)** – materiał geotekstylny, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasemek z polimeru.

**1.4.13. Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca)** – materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.

**1.4.14. Funkcja stabilizacyjna** – wykorzystanie georusztu trójosiowego (heksagonalnego) do ograniczenia możliwości przemieszczania się ziaren zaklinowanych w jego oczkach. Skuteczność stabilizacji związana jest ze sztywnością georusztu w płaszczyźnie kontaktu z ziarnami kruszywa. Istotne parametry georusztu trójosiowego pełniącego funkcję stabilizacyjną to sztywność radialna i współczynnik izotropii sztywności.

**1.4.15. Funkcja zbrojeniowa** – wykorzystanie geosyntetyku do nadania warstwie gruntu będącej z nim w interakcji wytrzymałości na rozciąganie. Interakcja z gruntem może się odbywać poprzez przenikanie ziaren lub poprzez mobilizację sił tarcia i zależy od indywidualnych właściwości geosyntetyku. Istotne parametry geosyntetyku pełniącego funkcję zbrojeniową to wytrzymałość na rozciąganie i odkształcenie przy zerwaniu.

**1.4.16 Funkcja separacyjna (rozdzielająca)** – wykorzystanie geotkaniny do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu).

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

### 2.2. Geowłóknina

Do wykonania separacji podłoża należy stosować geowłókninę spełniającą wymagania tablicy 1.

**Tablica 1.** Parametry techniczne geowłókniny separacyjnej

Deklarowane właściwości	Zasadnicze charakterystyki	
Masa powierzchniowa [g/m <sup>2</sup> ]	min. 200	-
Wytrzymałość na rozciąganie : wzdłuż / wszerz pasma wyrobu [kN/m]	14 / 16	(-1 / -1,5)
Wydłużenie względne przy max. obciążeniu [%]	55	(+/- 30)
Odporność na przebicie statyczne (test CBR) [kN]	2,23	(+/- 0,2)
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu [l/m <sup>2</sup> /s]	65	(+/- 19)
Charakterystyczna wielkość porów [mm]	0,08	(+/- 0,025)

Użyta geowłóknina powinna być odporna na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu.

Właściwości stosowanych geowłóknin powinny być zgodne z PN-EN-963. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wybrany rodzaj geowłókniny i jej producenta. Geosyntetyk powinien być wykonany z polipropylenu, jako igłowany, nietkany (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią (do 80 lat) żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

### 2.3 Georuszt trójosiowy (heksagonalny)

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach zgodnie z określeniami zawartymi w p. 1.4.

Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tablicy 2 i 3. Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane w taki sposób, że wartość nominalna +/- tolerancja reprezentuje 99,7% populacji, tj. 99,7% „przedziału tolerancji”.

**Tablica 2.** Wymagania wobec georusztu do dolnej warstwy ulepszonego podłoża

L.P.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Szywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	390	-75
2	Współczynnik izotropii szywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	mm	80	+/-4

**Tablica 3.** Wymagania wobec georusztu do górnej warstwy ulepszonego podłoża

L.P.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Szywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	360	-75
2	Współczynnik izotropii szywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	mm	80	+/-4

Metody badań podane w Tablicy 2 i 3 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobata Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Ocenę Techniczną (ETA), wydaną na podstawie Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD) 080002-00-0102 (wydanie 04-2016), potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

### Rozwiązania równoważne

Zgodnie z art. 29 ust. 2 ustawy „Prawo zamówień publicznych” Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych opisanych poniżej. Rozwiązaniem równoważnym dla niniejszego zadania jest zastosowanie georusztów dwuosiowych w funkcji zbrojeniowej, spełniających następujące wymagania:

1. Georuszty o monolitycznych węzłach powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Węzły georusztów powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny być sztywne, tj. zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.
2. Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.
3. Właściwości georusztów zostały podane w Tablicy 4.

**Tablica 4.** Właściwości georusztów dwuosiowych.

L.P.	Parametr	Wartość/Rodzaj	Metoda badania
1	Polimer	Polipropylen	–
2	Wytrzymałość na rozciąganie, nie mniej niż [kN/m]: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	40 40	EN ISO 10319
3	Odształcenie przy zerwaniu, nie więcej niż [%]: - w obu kierunkach:	12	EN ISO 10319

W przypadku zastosowania georusztów dwuosiowych grubość **warstwy mieszanki niezwiązanej C50/30 0/31,5** należy zwiększyć o 10 cm.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw z mieszanek niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- c) prostych narzędzi ręcznych – np. noży, sekatorów – do docinania geosyntetyków w razie potrzeby. Stosowany przez Wykonawcę sprzęt powinien być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

Geosyntetyki należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Geosiatki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosiatki.

##### **4.3. Składowanie geosyntetyku**

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach).

Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych.

Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

#### **5. Wykonanie Robót**

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

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

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

Konstrukcja i sposób wykonania wzmocnienia podbudowy geosiatką powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i SST.

Na wniosek Inwestora dopuszcza się zmiany zastosowanych materiałów, każdorazowo za zgodą projektanta.

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

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji nasypu, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża.

Przed przystąpieniem do układania podłoża należy bezwzględnie dokonać oceny przygotowania podłoża.

##### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno być odpowiednio wyprofilowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.01.02.

Podłoże należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Z podłoża należy usunąć wszelkie elementy mogące uszkodzić geosyntetyki podczas układania: korzenie, wystające kamienie itp.

Na wyprofilowanym podłożu należy sprawdzić, czy spełnia ono parametry w zakresie nośności założone przez projektanta. Kontrolę taką należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie doprowadzić do uszkodzenia czy skoleinowania niewzmocnionego podłoża. Zalecane jest wykorzystanie lekkiej płyty dynamicznej, należy unikać wprowadzania ciężkich pojazdów dla wykonania badania płytą statyczną.

W przypadku, jeżeli podłoże będzie miało nośność mniejszą, od założonej przez projektanta, należy zastosować jedną z następujących metod postępowania:

- (a): Wykonać stabilizację gruntu rodzimego metodą „na miejscu” przy pomocy dowolnego spoiwa (wapno, spoiwo drogowe, cement lub popioły lotne). Rodzaj i ilość spoiwa oraz grubość stabilizowanej warstwy dobierze Wykonawca w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie wymaganych parametrów w podłożu.

lub

(b): Zwiększyć grubość warstwy mieszanki niezwiązanej stabilizowanej georuszem. Zwiększenie grubości warstwy doborze Wykonawca w taki sposób, aby zapewnić wymaganą nośność na powierzchni tej warstwy.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstwy kruszywa stabilizowanego georuszem muszą być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Należy zwrócić szczególną uwagę na odwodnienie przygotowanego podłoża. Nie można dopuścić do nawodnienia podłoża np. wodą opadową. Niedopuszczalne jest pozostawienie przygotowanego podłoża bez jego przykrycia kolejnymi warstwami na dłuższy okres, zwłaszcza kiedy spodziewane są opady. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić tymczasowe odwodnienie podłoża na czas prowadzenia robót.

#### **5.5. Rozłożenie geowłókniny**

Geowłókninę należy układać z zakładami ustalonymi przez Producenta. Geowłóknina powinna być rozwinięta i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym, aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym na dopasowanie się do kształtu podłoża. Po rozłożonej geowłókninie nie może poruszać się jakikolwiek sprzęt.

#### **5.5. Ułożenie georusztów**

Bezpośrednio na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę georusztu trójosiowego. Pomiedzy sąsiednimi i kolejnymi pasmami georusztu należy zachować zakład o szerokości min. 0,4 m. Georuszt trójosiowy można układać zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym do osi drogi, pod warunkiem zachowania wymaganych zakładów.

Należy zwrócić uwagę, aby zakłady geosyntetyków były zachowane podczas układania kruszywa. Można to zapewnić stosując odpowiednie sposoby na utrzymanie geosyntetyków w niezmienionej pozycji, takie jak tymczasowe szpilki stalowe lub ułożenie niewielkich pryzm kruszywa.

#### **5.7. Rozłożenie kruszywa**

Układanie podbudowy prowadzić zgodnie z ST 04.04.00 zachowując poniższe dodatkowe wymagania:

- poruszanie się jakichkolwiek pojazdów po ułożonej siatce jest niedozwolone,
- formowanie podbudowy prowadzić metodą „od czoła”,
- do rozkładania zaleca się stosować pojazdy gąsienicowe,
- nie dopuszcza się zmniejszenia grubości układanej warstwy,

Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać walcem stalowym lub ogumionym do momentu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Po rozłożeniu, wyprofilowaniu i zagęszczeniu kruszywa należy ułożyć geosiatkę zgodnie z pkt. 5.6.

#### **5.8. Odcinek próbny**

O ile dokumentacja wymaga wykonania odcinka próbnego, Wykonawca wykona go co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania mieszanki kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich wyrobów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia kontroli jakości wykonanych robót określono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

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 wg ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.4.

W trakcie robót do robót Wykonawca powinien:

- sprawdzenie braku mechanicznych uszkodzeń geosyntetyku,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosyntetyku,
- sprawdzenie sposobu i szerokości wykonanych zakładów,
- sprawdzenie przylegania geosyntetyku do podłoża (brak fałd i nierówności),

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiarowania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni podlegającej separacji geowłókniną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni podlegającej wzmocnieniu georusztami zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, własnych pomiarów i oględzin robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) separacji podłoża geowłókniną po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oczyszczenie podłoża do ułożenia geowłókniny,
- zakup i transport geowłókniny,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- ułożenie geowłókniny z ewentualnym dopasowaniem kształtu przez obcięcie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wzmocnienia podłoża georusztem po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oczyszczenie podłoża do ułożenia geosiatki,
- zakup i transport georusztów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- ułożenie georusztów z ewentualnym dopasowaniem kształtu przez obcięcie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN ISO 14688-1	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis
PN—ENISO 14688-2	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 2: zasady klasyfikowania
PN-EN 13249	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
PN-EN 933-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
PN-EN 1097-5	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-EN 1097-6	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1097-2	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania
PN-EN 13286-2	Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 1008-1	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

### 10.2. Inne dokumenty

10. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002
11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Gdańsk 2012.

### D.02.04.03. Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- Warstwa ulepszonego podłoża z gruntu z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym C0,4/0,5≤2,0MPa – gr. 30cm – dla chodników, ścieżki rowerowej i zjazdów.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy,
- warunków organizacji ruchu,
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### 2.2 Grunty

Do wykonywania warstw z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować grunty odpowiadające wymaganiom podanym w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	Uziarnienie		
	- zawartość ziarn przechodzących przez sito # 50 mm,	% (m/m)	100
	- zawartość ziarn przechodzących przez sito # 25 mm,	% (m/m)	85 – 100
	- zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4 mm,	% (m/m)	50 – 100
	- zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,25 mm,	% (m/m)	10 – 100
	- zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,05 mm,	% (m/m)	0 – 100
	- zawartość części mniejszych od 0,002 mm, nie więcej niż	% (m/m)	20

2	Granica płynności, nie więcej niż	% (m/m)	40
3	Wskaźnik plastyczności, nie więcej niż	% (m/m)	15
4	Odczyn pH	-	od 5 do 8
5	Zawartość części organicznych, nie więcej niż	% (m/m)	2,0
6	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	% (m/m)	1,0

Dodatkowym kryterium oceny przydatności gruntów do stabilizacji cementem jest wskaźnik piaskowy. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy gruntach o wskaźniku piaskowym  $20 \leq \text{WP} \leq 50$  oraz zawartości frakcji  $\leq 0,075$  mm do 15 %, a także zawartości ziarn  $> 2$  mm co najmniej 30 %.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego.

### 2.3 Cement

Do stabilizacji gruntu należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5 lub 32,5 R według PN-EN 197-1.

### 2.4 Woda

Do stabilizacji gruntu należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008. Pitna woda wodociągowa może być stosowana do sporządzania mieszanki cementowo-gruntowej bez ograniczeń. W przypadku innych źródeł poboru wody należy wykonać badania chemiczne próbek wody lub wykonać próbki z mieszanki cementowo-gruntowej z zastosowaniem tej wody do mieszanki oraz analogiczne próbki z zastosowaniem pitnej wody wodociągowej. Brak różnic w wytrzymałości na ściskanie próbek przechowywanych w takich samych warunkach potwierdza przydatność badanej wody do stabilizacji gruntu cementem.

### 2.5 Dodatki ulepszące

Przy wykonywaniu stabilizacji gruntu cementem mogą być stosowane następujące dodatki ulepszące:

- wapno wg PN-EN 459-1
- popioły lotne wg PN-S-96035:1997
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127:1975.

Miarodajnymi do wyboru i ilości dodatków ulepszących grunt, są wyniki wytrzymałości na ściskanie oraz wyniki badania mrozoodporności serii próbek sporządzonych z mieszanek cementowo-gruntowych z różną zawartością tych dodatków i porównaniu ich z wymaganiami i podanymi w tablicy 2.

**Tabela 2. Klasyfikacja wytrzymałości końcowych Rc28 dn dla stabilizacji wykonywanych na spoiwach hydraulicznych wg PN-EN 14227-5.**

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie Rc			Wskaźnik mrozoodporności
		Klasa Rc	Minimalne Rc [MPa] dla cylindra o wskaźniku smukłości 2 <sup>a</sup>	Minimalne Rc [MPa] dla cylindra o wskaźniku smukłości 1 <sup>a</sup>	
1	Warstwa ulepszanego podłoża lub warstwa mrozoochronna	C0,4/0,5 ≤ 2,0MPa	0,4	0,5	0,6

a – jeżeli wykorzystano cylindry o wskaźniku smukłości innym niż 1 i 2, należy przed użyciem określić ich korelację z cylindrami o wskaźnikach smukłości 1 i 2

### 2.6 Materiały do pielęgnacji warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Do pielęgnacji świeżo ułożonej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się także pielęgnację przez przykrycie warstwy prasku naturalnego bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, mierzonej przy obciążeniu 2kPa co najmniej 5 mm. utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą odpowiadającą wymaganiom 2.4.

### 2.7 Mieszanka cementowo-gruntowa

#### 2.7.1 Zawartość cementu

Zawartość cementu należy przyjmować w granicach od 4% do 10% (m/m) liczonych w stosunku do masy suchego gruntu, zależnie od rodzaju i uziarnienia gruntu, marki stosowanego cementu oraz rodzaju warstwy i kategorii ruchu. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej dla poszczególnych warstw ulepszanego podłoża nie powinna przekraczać ilości wg tablicy 4.

**Tablica 4. Zawartość w procentach obliczonych masowo**

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego gruntu
		Ulepszone podłoże
2	KR 1	10

### **2.7.2 Wytrzymałość na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem oraz wskaźnik mrozoodporności próbek**

Decydującym kryterium przydatności mieszanki cementowo-gruntowej do wykonania warstwy ulepszonego podłoża gruntowego jest wytrzymałość na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem, oznaczona po 7 i 28 dniach twardnienia oraz wskaźnik mrozoodporności próbek.

Oznaczanie wskaźnika mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoistych oraz grunów z zawartością części organicznych powyżej 2 %, albugruntów kwaśnych o  $\text{pH} \leq 5$  lub przy dodaniu popiołów lotnych w ilości większej niż cementu.

Wymagania wytrzymałości na ściskanie gruntu stabilizowanego cementem oraz wymagane wskaźniki mrozoodporności próbek w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, podano w tablicy 2.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne zasady stosowania sprzętu**

Ogólne zasady stosowania sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **3.2. Sprzęt przy zastosowaniu mieszania w mieszkarkach stacjonarnych**

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem, należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- walce gładkie, wibracyjne lub ogumione do zagęszczania,
- w miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

### **4.1. Warunki ogólne transportu**

Ogólne zasady transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **4.2. Transport gruntu**

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi, gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem.

### **4.3. Transport cementu**

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów w czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

### **4.4. Transport wody**

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2 Wytwarzanie mieszanki**

Cement należy wymieszać z rozdrobnionym i ewentualnie ulepszonym gruntem oraz wodą w ilości ustalonej wg 5.2.1 z nie m rzeczywistej wilgotności gruntu.

Grunty spoiste powinny być rozdrobnione przed dodaniem cementu tak aby przez sito # 4 mm przechodziło co najmniej 80 % (m/ m) gruntu.

W przypadku mieszania składników w betoniarnie czas mieszania powinien gwarantować jednorodność wymieszania wszystkich składników mieszanki cementowo-gruntowej.

Mieszanie składników bezpośrednio na drodze powinno być wykonywane do czasu uzyskania przez mieszankę jednorodnego wyglądu na całej grubości, spulchnionej w trakcie mieszania warstwy. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien przekroczyć 1 h.

Dodatki ulepszające powinny być dozowane do betoniarki przed dozowaniem cementu, a w przypadku stabilizacji gruntu bezpośrednio na drodze dodatki te powinny być rozłożone równomiernie na całej powierzchni odcinka i wstępnie przemieszane z gruntem przed dozowaniem cementu.

## 5.2.1 Projektowanie składu mieszanki cementowo-gruntowej

### 5.2.1.1 Przygotowanie mieszanki cementowo-gruntowej

Dla ustalenia właściwej ilości ewentualnych dodatków i cementu należy wykonać co najmniej trzy mieszanki gruntu z ilościami dodatków, różniącymi się o stałą wielkość co 1,5 % np. 0 %, 1,5 % i 3 % (m/m), a następnie każdą z tych mieszanek należy podzielić na trzy równe części i do każdej z tych części mieszanki z jednakową ilością dodatku ulepszającego należy dodać cement w ilości różniącej się co 2 % (m/m) np. 4 %, 6 % i 8 % (m/m). Przy wprowadzeniu jednego dodatku ulepszającego do gruntu oznaczakonieczność sporządzenia 9 mieszanek cementowo-gruntowych, dla których należy oznaczać wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową (szkieletu).

### 5.2.1.2 Oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej mieszanki cementowo-gruntowej

Oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej dla każdej mieszanki gruntu z cementem i ew. dodatkiem ulepszającym grunt należy wykonać wg PN-B-04481:1988 (PN-M/B-04481).

### 5.2.1.3 Sporządzenie próbek do oznaczania wytrzymałości na ściskanie gruntu stabilizowanego cementem

Próbki walcowe z mieszanek cementowo-gruntowych zagęszcza się dynamicznie energią odpowiadającą zagęszczeniu wg I lub II metody wg PN-B-04481:1988 (PN-88/B-04481) przy wilgotności optymalnej mieszanki, w formach o wymiarach:  $d = h = 8 \text{ cm}$ .

Maksymalna średnica ziaren gruntu nie powinna być większa od 16 mm.

Minimalna liczba próbek do oznaczenia wytrzymałości na ściskanie wynosi 3 sztuki, co oznacza, że dla jednej mieszanki gruntowej z ewentualnym dodatkiem ulepszającym oraz jedną przyjętą ilością cementu należy wykonać co najmniej: 6 próbek walcowych, w tym 3 do oznaczenia 7-dniowej wytrzymałości gruntu stabilizowanego cementem oraz 3 próbki walcowe do oznaczenia 28-dniowej wytrzymałości gruntu stabilizowanego cementem. W przypadku oznaczania również wskaźnika mrozoodporności liczba takich próbek powinna wynosić co najmniej 9. Przy projektowaniu składu mieszanki cementowo-gruntowej bez dodatku ulepszającego i bez konieczności sprawdzania wskaźnika mrozoodporności należy sporządzić zatem co najmniej 18 próbek walcowych a z jednym dodatkiem należy sporządzić co najmniej 54 próbki walcowe, natomiast przy jednym dodatku i konieczności sprawdzenia wskaźnika mrozoodporności należy sporządzić 81 próbek walcowych i poddać je odpowiednim cyklom pielęgnacji.

## 5.3 Profilowanie

Mieszanka cementowo-gruntowa powinna być przed zagęszczeniem sprofilowana do zaprojektowanych pochyłeń poprzecznych i podłużnych oraz przechyłek na łukach.

## 5.4 Zagęszczanie warstwy

Zagęszczanie warstwy mieszanki cementowo-gruntowej powinno być wykonane, przy wilgotności optymalnej, po zakończeniu mieszania i profilowania, nie później jednak niż przed zakończeniem czasu wiązania cementu. Zagęszczenie należy wykonać sprzętem mechanicznym np. płytami wibracyjnymi lub walcami wibracyjnymi albo walcami statycznymi. Wilgotność zagęszczanej mieszanki oznaczona wg PN-B-04481:1988 nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 1\%$  (m/m).

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki cementowo-gruntowej nie powinien być mniejszy niż 100 % maksymalnego zagęszczenia metodą I lub II wg PN-B-04481:1988

Badania zagęszczenia należy wykonywać bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy, a badania nośności do 3 godzin od zagęszczenia. Wyniki badań otrzymanych w późniejszym okresie dają wyniki niemiarodajne, znacznie zawyżone, ze względu na zwiększony wpływ wiązania spoiwa. Badania wykonywane w początkowym okresie wiązania spoiwa pozbawione są tego błędu, a spoiwo działa wyłącznie jako materiał doziarniający zwiększający powierzchnię właściwą gruntu oraz dodatkowo przesuszający wskutek wyzwolanych reakcji chemicznych. Badanie modułu odkształcenia  $E_2$  wg PN-S-02205 polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą średnicy  $D=300\text{mm}$ , stopniowo co 0,05 MPa. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 mm. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,35 MPa (jak dla warstwy ulepszonego podłoża wg PN-S-02205). Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$ , odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,15 do 0,25 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} D (D_p/D_s) [MPa]$$

gdzie:

$D$  - średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$D_p$  - różnica nacisków ( $D_p=0,10$ ), MPa

$D_s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania modułu wtórnego  $E_2$ .

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w tabeli 5.

**Tablica 5.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) dla warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym badana w dniu wykonania warstwy

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ dla:
Powierzchnia warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	80

### 5.5 Spoiny robocze

Bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy należy obciążyć pionowo jej krawędź kończącą działkę roboczą. Przed przystąpieniem do wykonywania następnej działki odciętą płaszczyznę należy zwilżyć wodą. Od obciążenia krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania poprzedniej działki a rozpoczęciem wykonywania kolejnej nie przekracza 60 minut,

### 5.6 Pielęgnacja warstwy

Bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy z gruntu stabilizowanego cementem należy ją zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jej powierzchni materiałami wg 2.5. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji warstwy z gruntu stabilizowanego cementem wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny, należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez okres od siedmiu do dziesięciu dni,

### 5.7 Grubość ulepszonych podłoża

Grubość ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych cementem powinna być zgodna z zaprojektowaną. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podbudowy i ulepszonych podłoża nie powinny przekraczać:  
- dla ulepszonych podłoża +10 % i -15 %.

### 5.8 Szerokość ulepszonych podłoża

Szerokość ulepszonych podłoża z gruntu stabilizowanego cementem nie powinna się różnić od szerokości zaprojektowanej o więcej niż +10 cm, i -5 cm.

### 5.9 Równość w profilu podłużnym

Równość w profilu podłużnym powinna być taka, aby nierówności nie przekraczały:  
-15 mm - dla ulepszonych podłoża.

### 5.10 Równość w przekroju poprzecznym

Równość w przekroju poprzecznym ulepszonych podłoża powinna być taka, aby po przyłożeniu łaty profilowej prostopadle do osi drogi prześwity między łatą i powierzchnią podłoża z gruntu stabilizowanego cementem nie przekraczały wartości wymaganych dla równości w profilu podłużnym wg 5.9.

### 5.11 Rzędny wysokościowe

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi ulepszonych podłoża z gruntu stabilizowanego cementem powinny być zgodne z zaprojektowanymi. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi zaprojektowanymi nie powinny przekraczać +10 mm i -20 mm.

### 5.12 Ukształtowanie osi ulepszonych podłoża w planie

Oś ulepszonych podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi zaprojektowanej o więcej niż 5 cm.

### 5.13 Spadki poprzeczne ulepszonych podłoża

Spadki poprzeczne ulepszonych podłoża z gruntu stabilizowanego cementem powinny być zgodne z zaprojektowanymi z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Częstotliwość i zakres badań kontrolnych

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu warstw z gruntu stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość badań przy wykonywaniu warstw z gruntu stabilizowanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstość badań
1	<b>Badania kwalifikacyjne:</b> - badania terenowe	raz na etapie projektowania drogi
	Sprawdzenie przydatności gruntu	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uziarnienie</li> <li>- granica płynności</li> <li>- wskaźnik plastyczności</li> <li>- odczyn pH</li> <li>- zawartość części organicznych</li> <li>- zawartość siarczanów</li> <li>- wskaźnik piaskowy</li> <li>- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego</li> </ul>	
	Sprawdzenie przydatności cementu <ul style="list-style-type: none"> <li>- początek i koniec wiązania cementu</li> <li>- stałość objętości</li> <li>- zawartość grudek (zbryleń) cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie</li> <li>- oznaczenie normowej wytrzymałości cementu</li> </ul> projektowanie składu mieszanki cementowo-gruntowej <ul style="list-style-type: none"> <li>- przyjęcie, na podstawie wyników badań przydatności gruntu i przydatności cementu, co najmniej 3 wariantów składu mieszanek cementowo-gruntowych</li> </ul>	raz na etapie projektowania składu mieszanki cementowo-gruntowej i przy każdej zmianie materiału
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu cementowo-gruntowego dla każdej mieszanki</li> </ul>	raz na etapie projektowania składu mieszanki cementowo-gruntowej i przy każdej zmianie dostawcy materiału
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie próbek</li> <li>- pielęgnacja próbek</li> <li>- oznaczenie wytrzymałości próbek na ściskanie</li> <li>- określenie wskaźnika mrozoodporności próbek</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustalenie optymalnego składu mieszanki cementowo-gruntowej</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obliczenie ilości cementu oraz wody i ewentualnie dodatków na 1m<sup>3</sup> mieszanki lub 1m<sup>2</sup> stabilizowanej warstwy</li> </ul>	
2	<b>Badania w czasie budowy</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ukształtowanie podłoża (równość w profilu podłużnym i w przekrojach poprzecznych, spadki poprzeczne rzędne wysokościowe</li> </ul>	- rzędne wysokościowe oraz spadki i równość w przekroju poprzecznym; co 100 m oraz w punktach głównych trasy - równość podłoża w profilu podłużnym: łąką w 5 miejscach na 100 metrów dróg
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego i wskaźnik zagęszczenia gruntu stabilizowanego</li> <li>- uziarnienie gruntu przeznaczonego do stabilizacji</li> <li>- rozdrobnienie gruntu spoistego</li> <li>- dokładność wymieszania gruntu z cementem</li> <li>- wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej</li> <li>- wytrzymałość gruntu stabilizowanego na ściskanie</li> </ul>	2 razy na dziennej działce roboczej lub 6 000 m <sup>2</sup> warstwy  6 próbek z dziennej działki roboczej lub z 6000 m <sup>2</sup> warstwy
3	<b>Badania odbiorcze po wykonaniu warstwy</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szerokość warstwy</li> <li>-równości i spadki w przekroju poprzecznym *)</li> </ul>	10 razy na 1km
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- równość w profilu podłużnym</li> </ul>	w sposób ciągły planografem lub co 20m łąką
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rzędne wysokościowe</li> <li>- równość i ukształtowanie osi w planie *)</li> </ul>	co 100m
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jednolitość wyglądu warstwy</li> </ul>	cała powierzchnia odbieranej warstwy
*) dodatkowe pomiary w punktach głównych łuków poziomych; na początku i na końcu krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego		

### 6.3 Opis badań

#### 6.3.1 Badania terenowe

Badania terenowe należy wykonywać wzdłuż projektowanej trasy drogowej.

Wzdłuż projektowanej trasy należy wykonać wiercenia płytkie (od 1,5 m do 2,0 m) lub odkrywki w odstępach co najmniej 250 m, lecz tak, aby zlokalizować zmienność gruntów na trasie lub grunty wyraźnie przydatne i wyraźnie nieprzydatne do stabilizacji cementem, wraz z pobraniem próbek. Próbkę gruntów, pobrane wg BN-75/8931-03 p. 2.1.2 lub 2.2.2, należy poddać wstępnym badaniom makroskopowym oraz odczynu pH wg PN-B-04452:1974 i przekazać do badań

laboratoryjnych w celu sprawdzenia ich przydatności do stabilizacji cementem. Dokumentacja, pakowanie i przechowywanie próbek powinny być zgodne z BN-75/8931-03 p.3.

### 6.3.2 Sprawdzenie przydatności materiałów

#### Sprawdzenie przydatności gruntu

Sprawdzenie przydatności gruntu do stabilizacji cementem polega na oznaczeniu i porównaniu z wymaganiami 2.2 następujących właściwości;

- a) uziarnienia,
- h) granicy płynności,
- c) wskaźnika plastyczności.
- d) odczynu pH,
- e) zawartości części organicznych,
- f) wskaźnika piaskowego.

Dla gruntów spełniających wymagania podane w tablicy 1 należy również oznaczyć:

- g) wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego.

#### Sprawdzenie przydatności cementu

Sprawdzenie przydatności cementu polega na oznaczeniu:

- a) początku i końca wiązania cementu,
- b) stałości objętości,
- c) zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy;

- czas wiązania cementu lub zmiany jego objętości nie odpowiadają wymaganiom norm przedmiotowych na cementy,
  - cement wykazuje zawartość grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie,
  - cement przechowywany jest w sposób niezgodny z postanowieniami odpowiednich norm,
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w normach przedmiotowych na cementy,
- obowiązuje:

- d) oznaczenie normowej wytrzymałości cementu.

Grudki, nie dające się rozgnieść w palcach i nie rozpadające się w wodzie, należy z cementu usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. Jeśli ich ilość przekracza 45 % masy cementu nie powinien być on stosowany do wytwarzania mieszanki gruntowo-cementowej.

### 6.3.3 Projektowanie składu mieszanki cementowo-gruntowej

Projektowanie składu mieszanki obejmuje:

- a) przyjęcie, na podstawie wyników badań wg 6.3.2, co najmniej 3 wariantów składu mieszanek cementowo-gruntowych różniących się zawartością cementu co 2 % (m/m), np. 6 %, 8 % i 10% (m/m),
- b)oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu cementowo-gruntowego dla każdej mieszanki wg a),
- c) wykonanie próbek,
- d) pielęgnację próbek,
- c) oznaczenie wytrzymałości próbek na ściskanie,
- f) określenie wskaźnika mrozoodporności próbek,
- g) ustalenie optymalnego składu mieszanki cementowo-gruntowej,
- h) obliczenie ilości cementu oraz wody i ewentualnych dodatków na 1 m<sup>3</sup> mieszanki lub 1 m<sup>2</sup> stabilizowanej warstwy,

### 6.3.4 Badania w czasie budowy

Badania w czasie budowy należy prowadzić systematycznie dla każdego odcinka ulepszanego podłoża wykonywanego w danym dniu. Polegają one na bieżącym sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót z wymaganiami wg. pkt5.

Wyniki badań w czasie budowy powinny być dokumentowane na piśmie i obejmować sprawdzanie:

- a)ukształtowania podłoża (równość w profilu podłużnym i w przekrojach poprzecznych, spadki poprzeczne i rzędne wysokościowe).
- b)wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego,
- c)uziarnienia gruntu przeznaczonego do stabilizacji,
- d)rozdrobnienia gruntu spoistego,
- e)dokładności wymieszania gruntu z cementem,
- f) wilgotności mieszanki cementowo-gruntowej,
- g) wskaźnika zagęszczenia gruntu stabilizowanego,
- h)grubości zagęszczonej warstwy stabilizowanej,
- i)wytrzymałości gruntu stabilizowanego na ściskanie.

### 6.3.5 Badania odbiorcze po wykonaniu ulepszanego podłoża

Badania odbiorcze po wykonaniu ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem obejmują sprawdzenie

- a) szerokości warstwy,

- b) równości w profilu podłużnym,
- c) równości i spadków w przekroju poprzecznym,
- d) rzędnych wysokościowych,
- e) ukształtowania osi w planie,
- f) jednolitości wyglądu warstwy.

#### **Częstotliwość i zakres badań**

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa związanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m2]
1. 2. 3.	Wilgotność Zagęszczenie Grubość warstwy	2	3000
4.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach	6 próbek	3000

#### **6.3.6 Badanie gruntu**

Uziarnienie gruntu - według PN-B-04481:1988

Granica płynności - według PN-B-04481:1988

Wskaźnik plastyczności - według PN-B-04481:1988

Odczyn pH - odczyn pH należy określić polowym kwasomierzem lub pehametrem

Zawartość części organicznych - według PN-B-04481:1988

Zawartość siarczanów - według PN-B-06714-28:1978

Wskaźnik piaskowy - według BN-64/8931-01

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa - według PN-B-04481:1983.

#### **6.3.7 Badanie cementu**

Początek i koniec wiązania cementu - oznaczenie czasu wiązania należy wykonać wg PN-EN 196-3:1996,

Stołość objętości - oznaczenie stołości objętości należy wykonać wg PN-EN 196-3:1996.

Oznaczenie zawartości grudek - sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach polega na przesianiu próbki cementu przez sito # 2 mm i oznaczeniu pozostałości grudek na tym sicie.

#### Oznaczenie normowej wytrzymałości cementu

Oznaczenie normowej wytrzymałości cementu należy wykonać wg PN-EN-196-1:1996.

#### **6.3.8 Badanie wody**

Według PN-B-32250:1988

#### **6.3.9 Badanie dodatków ulepszających**

Badanie dodatków ulepszających polega na sprawdzeniu ich wpływu na przyrost wytrzymałości na ściskanie próbek sporządzonych z mieszanek cementowo-gruntowych z różną zawartością tych dodatków i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

#### **6.3.10 Projektowanie składu mieszanki cementowo-gruntowej**

Według pkt. 5.2.1

#### **6.3.11 Pielęgnacja próbek**

a) Pielęgnacja próbek przeznaczonych do badania wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach.

Próbki po uformowaniu przechowuje się przez 7 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze wilgotności powyżej 96 % lub w wilgotnym piasku), po czym próbki nasycą się wodą w komorze próżniowej przy obniżonym ciśnieniu do 10 hPa w ciągu 1 godziny oraz przez dalsze 2 godziny po wyrównaniu ciśnienia w komorze próżniowej do ciśnienia atmosferycznego.

W przypadku braku komory próżniowej próbki, po 3-dniowej pielęgnacji w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem, powinny być przez jeden dzień zanurzone na głębokość 1 cm, a przez następne trzy dni zanurzone całkowicie w wodzie o temperaturze pokojowej.

b) Pielęgnacja próbek przeznaczonych do badania wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach.

Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (jak w a), po czym zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

c) Pielęgnacja próbek przeznaczonych do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności.

Próbki należy przechowywać przez 13 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (jak w a), po czym zanurzyć całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania.

Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na 8-godzinny zamrażaniu próbek w temperaturze  $-23^{\circ}\text{C}$  i 16-godzinny ich odmrażaniu w wodzie w temperaturze pokojowej.

### 6.3.12 Oznaczanie wytrzymałości próbek na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach ( $R_7$ ) należy określić na co najmniej 3 próbkach pielęgnowanych wg 6.3.11 a) a po 28 dniach ( $R_{28}$ ) na co najmniej 3 próbkach pielęgnowanych wg 6.3.11 b).

Ściskanie należy przeprowadzić w prasie, o prędkości posuwu tłoka od 0,2 mm/s do 0,4 mm/s, co najmniej na trzech próbkach tej samej serii.

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem oblicza się z dokładnością do 0,1 MPa, jako średnią arytmetyczną z 3 wyników. Przy obliczaniu średniej arytmetycznej należy odrzucić wynik niższy lub wyższy o 30 % od tej średniej i wyznaczyć średnią arytmetyczną pozostałych wyników.

W przypadku większych różnic należy powtórzyć procedurę projektowania składu mieszanki wg 5.2.1.

### 6.3.13 Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności

Próbki pielęgnowane wg 6.3.11 c) należy poddać ściskaniu w prasie wg 6.3.12 w celu oznaczenia ich wytrzymałości ( $R^{zo28}$ ). Wskaźnik mrozoodporności należy obliczyć jako stosunek wytrzymałości ( $R^{zo28}$ ) próbek poddanych 14 cyklom zamrażania i odmrażania pod 14 dniach od dnia ich wykonania do wytrzymałości ( $R_{28}$ ) próbek poddanych nasyceniu wodą przez 14 dni, po 14 dniach od dnia wykonania, wyrażony ułamkiem dziesiętnym.

### 6.3.14 Ustalenie optymalnego składu mieszanki

Optymalny skład mieszanki cementowo-gruntowej należy ustalić na podstawie wyników badań wytrzymałości próbek na ściskanie z uwzględnieniem wymagań wg 2.7.2.

### 6.3.15 Obliczenie ilości składników na 1 m<sup>3</sup> gruntu stabilizowanego cementem lub 1 m<sup>2</sup> warstwy

W zależności od ustalonej w mieszance proporcji cementu gruntu i ew. dodatków ulepszających oraz określonych doświadczalnie wartości  $w_{opt}^{cg}$  i  $\rho_{DSmax}^{cg}$  wg PN-B-04481:1988, ilości składników w 1 m<sup>3</sup> mieszanki oblicza się ze wzorów:

a) ilość cementu (C):

$$C = \frac{\rho_{DSmax}^{cg}}{1,00 + X} \cdot X$$

C - ilość. cementu, kilogram

X- procentowy dodatek cementu do gruntu ustalony na podstawie badań laboratoryjnych, wyrażony ułamkiem dziesiętnym

$\rho_{DS}^{cg}$  - maksymalna gęstość mieszanki cementowo-gruntowej, oznaczona metodą I lub II wg PN-B-04481:1998. kilogram na metr sześcienny

b) ilość gruntu (G):

$$G = \frac{\rho_{DSmax}^{cg}}{1,00 + X}$$

G - ilość gruntu (ew. z dodatkiem ulepszającym), kilogram

X- procentowy dodatek cementu do gruntu ustalony na podstawie badań laboratoryjnych, wyrażony ułamkiem dziesiętnym

$\rho_{DS}^{cg}$  - maksymalna gęstość mieszanki cementowo-gruntowej, oznaczona metodą I lub II wg PN-B-04481:1998. kilogram na metr sześcienny

c) ilość wody (W):

$$W = \rho_{DSmax}^{cg} \cdot w_{opt}^{cg}$$

W - ilość wody, litr

$w_{opt}$  - wilgotność optymalna mieszanki cementowo-gruntowej, wyrażana ułamkiem dziesiętnym. oznaczona metodą I lub II wg PN-B-04481:1988, kilogram na metr sześcienny

$\rho_{DS}^{cg}$  - maksymalna gęstość mieszanki cementowo-gruntowej, oznaczona metodą I lub II wg PN-B-04481:1998. kilogram na metr sześcienny

Ilość potrzebnego cementu (C) na 1 m<sup>2</sup> stabilizowanej warstwy należy obliczyć wg wzoru:

$$C = \rho_{DSmax}^{cg} \cdot h \cdot X$$

h - grubość stabilizowanej warstwy, metr

Ilość potrzebnej wody (W) na 1 m<sup>2</sup> warstwy stabilizowanej należy obliczyć ze wzoru:

$$W = \rho_{DSmax}^{cg} \cdot h \cdot (w_{opt}^{cg} - w_n^{cg})$$

w<sub>n</sub><sup>cg</sup> - wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej, wyrażona ułamkiem dziesiętnym

### 6.3.16 Badanie materiałów do pielęgnacji

Badanie materiałów do pielęgnacji warstwy gruntu stabilizowanego cementem polega na sprawdzeniu zgodności właściwości z wymaganiami odnoszących przepisów.

W piasku przeznaczonym do pielęgnacji podbudowy wystarczy oznaczyć zawartość zanieczyszczeń organicznych wg 6.3.6.

### 6.3.17 Sprawdzenie rozdrobnienia gruntu spoistego

Sprawdzić na co najmniej dwóch próbkach o masie 1 kg każda, pobranych z dziennej działki roboczej. Probki przesiać przez sito o boku oczka 4 mm i oznaczyć zawartość cząstek gruntu przechodzących przez to sito.

### 6.3.18 Sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12. Sprawdzenie zagęszczenia warstwy podłoża gruntowego oraz warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej należy wykonać zgodnie z PN-B-04481:1988.

Bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania warstwy z mieszanki cementowo-gruntowej należy w ułożonej warstwie wykonać otwory, każdy o objętości co najmniej 1 l. Wybraną z każdego otworu mieszankę należy zważyć, oznaczyć wilgotność próbki, a objętość otworu pomierzyć piaskiem kalibrowanym, lub inną sprawdzoną metodą oraz obliczyć gęstość objętościową zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej w warstwie ( $\rho_{DS}^{cg}$ ).

Wskaźnik zagęszczenia Wz, oblicza się ze wzoru :

$$Wz = \frac{\rho_{os}^{cg}}{\rho_{osmax}^{cg}} \cdot 100$$

Wz - wskaźnik zagęszczenia, procent

$\rho_{DS}^{cg}$  - maksymalna gęstość mieszanki cementowo-gruntowej, oznaczona metodą I lub II wg PN-B-04481:1998, kilogram na metr sześcienny

### 6.3.19 Sprawdzenie grubości warstwy

Sprawdzenie grubości warstwy z gruntu stabilizowanego cementem przeprowadza Wykonawca w trakcie mieszania.

### 6.3.20 Sprawdzenie szerokości warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu przymiarem liniowym (taśmą mierniczą), prostopadłe do osi drogi, odległości jej przeciwległych brzegów.

### 6.3.21 Sprawdzenie równości w profilu podłużnym

Sprawdzenie równości warstwy w profilu podłużnym przeprowadza się wg BN-68/8931-04.

### 6.3.22 Sprawdzenie równości i spadków w przekroju poprzecznym

Sprawdzenie prawidłowości przekroju poprzecznego (jego równości i spadków) polega na przyłożeniu łaty profilowej z poziomnicą prostopadłe do osi drogi i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym

Sprawdzenie spadków poprzecznych może być wykonane także metodą niwelacji.

### 6.3.23 Sprawdzenie rzędnych wysokościowych

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych warstwy polega na wykonaniu pomiarów niwelacyjnych w punktach pomiarowych i porównaniu uzyskanych wyników z rzędnymi zaprojektowanymi.

### 6.3.24 Sprawdzenie ukształtowania osi w planie

Sprawdzenie ukształtowania osi warstwy w planie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych charakterystycznych punktów osi w stosunku do stałych punktów odniesienia i porównaniu wyników pomiarów z zaprojektowanym położeniem osi.

### 6.3.25 Sprawdzenie dokładności wymieszania gruntu z cementem

Dokładność wymieszania gruntu z cementem w przypadku wytwarzania mieszanki w betoniarnie należy sprawdzać wzrokowo, przy załadunku na środek transportowy

Dokładność wymieszania gruntu z cementem w przypadku jego mieszania bezpośrednio na drodze należy sprawdzać wzrokowo na odstłoniętych, na całą głębokość mieszania gruntu z cementem, odkrywkach o wymiarach co najmniej 0.3 m x 0.3 m.

#### 6.3.26 Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie gruntu stabilizowanego cementem

Bezpośrednio przed rozpoczęciem zagęszczania mieszanki należy pobrać odpowiednią jej ilość do sporządzenia serii 6 próbek walcowych. Próbki należy uformować wg p. 5.2.1.3. Trzy próbki przeznaczone do badania wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach należy pielęgnować wg 6.3.11 a), pozostałe 3 próbki przeznaczone do badania wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach — wg p. 6.3.11 b). Wytrzymałość 7-dniową ( $R_7$ ) i 28-dniową ( $R_m$ ) określa się wg p. 6.3.12

W przypadku otrzymania wyników różniących się od wymagań tablicy 2 zaleca się sprawdzenie wytrzymałości gruntu stabilizowanego na próbkach wyciętych z warstwy.

**Alternatywnie dla kontroli nośności warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym dopuszcza się wykonanie badania modułu odkształcenia  $E_2$  (wg PN-S-02205:1998, zał. B) w dniu wykonania warstwy.** Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania modułu wtórnego  $E_2$ . Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w tabeli 7.

**Tablica 7.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) dla warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym badana w dniu wykonania warstwy

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ dla:
Powierzchnia warstwy gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	80

#### 6.3.27 Sprawdzenie jednolitości wyglądu warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie zabarwienia, wielkości ziaren i ogólnego wyglądu warstwy (brak rys, spękań itp.).

#### 6.3.28 Sprawdzenie wilgotności gruntu lub mieszanki cementowo-gruntowej

Sprawdzenie wilgotności gruntu lub mieszanki cementowo-gruntowej należy wykonać wg PN-B-04481:1988.

#### 6.4 Ocena wyników badań

Warstwę z gruntu stabilizowanego cementem należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji jeśli wyniki wszystkich przeprowadzonych w p. 6 badań (z zachowaniem tolerancji) spełniają wymagania wg p. 5.

Jednakże jako główne kryterium odbiorowym warstwy ulepszanego podłoża jest pozytywny wynik wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni niewykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem o odpowiedniej grubości po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recepty na mieszankę,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty, rozłożenie i wyprofilowanie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wykonanej warstwy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie inwentaryzacji warstwy podbudowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe -- Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem  
PN-B-04481:1988 (PN-88,,B-04481) Grunty budowlane Badania próbek gruntu  
PN-B-04452:1974 (PN-74111-04452) Grunty budowlane Badania polowe  
PN-B-06714-28:1978 (PN-78,13.-06714,,Z8) Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości związków siarki metodą bromową.  
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe - Oznaczanie wskaźnika piaskowego  
PN-13-341020:1990 (PN-90113-3(1020) Wapno  
PN-B-32250:1988 (PN-88/13-32250) Materiały budowlane - Woda do betonów i zapraw  
PN-C-84127:1975 (PN-751C-84127) Chlorek wapniowy techniczny  
PN-EN 196-1:1996 Metody badań cementu - Oznaczanie wytrzymałości  
PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  
PN-S-02201:1987 (PN-87/S-02201) Drogi samochodowe - Nawierzchnie drogowe - Podział. nazwy i określenia  
PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe - popioły lotne  
BN-75/8931-03 Drogi samochodowe - Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe - Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką  
PN-EN 14227-1:2007 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1. Mieszanki związane cementem.  
PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.  
PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  
PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

## **D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji deszczowej. Zakres rzeczowy obejmuje:

- ułożenie rur przewodowych,
- włączenie do rowów i cieków
- umocnienie rowu i cieku
- zabudowa studni
- montaż studni wpadowej z osadnikiem
- zabudowa wpustów
- zabudowa zastawek retencyjnych
- włączenia in-situ do rur
- likwidacja oraz utylizacja istniejących zaruruowań cieków oraz rowów
- montaż studni betonowych, tworzywowych.
- likwidacja istniejących studni,
- inspekcji TV nowowybudowanych kolektorów,
- roboty związane z zachowaniem ciągłości przepływu w istniejących kolektorach, w czasie budowy, oraz inne zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełącznym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub Deklaracji Zgodności, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

## 2.2 Rury

### 2.2.1 Rury PVC

Rury lite o sztywności obwodowej  $SN=8$  kN/m<sup>2</sup> SDR 34 oraz  $SN=12$  kN/m<sup>2</sup> SDR 30 w zakresie średnic od Dz200 mm do Dz500 mm łączonych kielichowo na uszczelkę gumową.

Połączenia w/w rur wykonać, jako kielichowe z zastosowaniem uszczelki.

Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

Powyższe parametry muszą być potwierdzone w stosownej aprobacie technicznej ITB.

### 2.2.2 Rury betonowe

Dla średnic Dn600-1100 mm - Betonowe lub żelbetowe, łączone na uszczelkę zintegrowaną, zgodnie z normą PN-EN1916. Stopień mrozoodporności w wodzie F150, stopień mrozoodporności w roztworze NaCl F50, stopień wodoszczelności betonu W12, klasa wytrzymałości betonu min. C40/50 (np. C70/85), klasa ekspozycji betonu min. XC4, XD3, XF1, XA1, XM3 (podwyższona odporność na ścieranie).

Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dla rowu żarowanego w uzgodnieniu z Zamawiającym.

### 2.2.3 Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm PN-EN 13242.

## 2.3 Studnie kanalizacyjne (rewizyjne)

### 2.3.1 Studnie betonowe

Zaprojektowano studnie prefabrykowane z elementów żelbetowych średnicy Dn 1200 mm, Dn1500 mm składające się z podstawy studni (dennicy z kinetą), wykonanej w technologii PERFECT, jako monolityczny odlew z betonu samozagęszczalnego (SCC), formowane wraz z przejściami szczelnymi, spocznikiem i kinetą w jednym cyklu produkcyjnym.

Studnie żłazowe należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917:2004 oraz Aprobata Techniczną IBDIM.

Opis elementów studni:

- dno stanowiące monolityczny prefabrykat wykonany w technologii PERFECT (z betonu samozagęszczalnego SCC) z wyprofilowaną kinetą i osadzonymi przejściami szczelnymi do przegubowego przyłączenia rur w ścianie studni,
- kręgi żelbetowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917: 2004,
- płyta pokrywowa, żelbetowa z otworem na wąż kanałowy klasy B125 (zieleniec, chodniki, pobocza, pas rozdziału) lub D400 (jezdnie).
- pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm,
- włazy okrągłe o średnicy 600 mm wg normy PN-EN 124:2015. Należy stosować włazy klasy nośności D400.
- stopnie żłazowe montowane fabrycznie, żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE w jaskrawym kolorze (żółty lub pomarańczowy),
- elementy studni łączone za pomocą uszczelek samosmarujących,
- wytrzymałość betonu: C35/45,
- mrozoodporność betonu: F150,
- wodoszczelność betonu:  $\geq W8$ ,
- nasiąkliwość betonu:  $\leq 5\%$ ,
- klasa ekspozycji na agresję chemiczną XA3 (dla ścieków o pH = 4,5 – 4,0).
- w terenach zielonych włazy winny być posadowione 10-15 cm nad poziomem terenu z obetonowaniem w pasie 30 cm – 45 cm z górną powierzchnią zatartą na gładko z wykonanym spadkiem na zewnątrz, z jednej strony licowanej z górną powierzchnią włazu, a z drugiej strony – z powierzchnią przyległą do terenu,

Studnie kanalizacyjne powinny spełniać poniższe wymagania:

- długość komory roboczej (mierzona wzdłuż przepływu minimum 1,00m),
- promień kinety w komorze  $1,5 \div 5$  D kanału dopływowego. Zaleca się stosowanie maksymalnie dużych promieni kinety, w celu ograniczenia wytracania prędkości przez płynące ścieki,
- komora powinna mieć półki po obu stronach kanału, o szerokości min 0,50m po stronie włazu i 0,30m po stronie przeciwnej, na wysokości 2/3 kanału odpływowego,
- półki na całej długości komory roboczej z nachyleniem min. 5% do środka studzienki w kierunku kanału odpływowego,
- elementy żelbetowe łączone na zintegrowane uszczelki gumowe samosmarujące, elastomerowe odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych (nie dotyczy pierścieni dystansowych),
- w ścianach studni powinny być osadzone stopnie lub klamry żłazowe podczas prefabrykacji,
- przejście kanału przez ściany studni rewizyjnych należy wykonać z wykorzystaniem systemowego przejścia szczelnego z uszczelką wargową, gwarantującą elastyczne połączenie rury ze studnią, zabezpieczające przed infiltracją wód gruntowych i eksfiltracją ścieków do gruntu.

- Na podłączeniach kanałów bocznych do studni kanalizacyjnych winny być wykonane kinety w dnie studni. Studnie należy zaizolować w zależności od miejscowych warunków przed ewentualnym wpływem agresywnego środowiska gruntowo-wodnego (odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne na oddziaływanie środowiska o podwyższonej agresywności chemicznej wg wymagań normy PN-EN1610:2015 oraz zabezpieczenie antywilgociowe studni od zewnątrz).
- Powierzchnię ścian studzienki stykającą się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną np. Bitizol 2R+P, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną

### 2.3.2 Studzienki zintegrowane dla kolektorów o średnicach Dn600-1100 mm

Projektuje się tzw. studzienki zintegrowane centryczne składające się z rury przewodowej (prostej lub załamanej) wykonanej o średnicy równej średnicy kanału oraz połączonego z nią pionowego odcinka rury „kominowej” o średnicy Dn1200 mm z drabinką i spocznikiem.

Dla kolektorów powyżej średnicy Dn600 mm projektuje się studzienki niecentryczne. W zależności od kąta załamania kanału głównego rozróżnia się łuki dwusegmentowe, trójsegmentowe i czterosegmentowe.

Studnie przykryć płytą żelbetową pokrywową z betonu klasy C35/45 oraz zabudować właz kanałowy Dn600 klasy B125 (zieleniec, chodniki, pobocza, pas rozdziału) lub D400 (jezdnie). Włazy kanalizacyjne posadowić zlicowane z poziomem ulic i chodników, w trawnikach właz posadowić min. 8 cm powyżej terenu. Wszystkie studzienki posiadają pierścienie odciażające żelbetowe z betonu klasy C35/45.

Projekt Warsztatowy studzienek oraz kształtek (rozdział kolektora Dn1100mm na 2xDn800 mm oraz włączenie rurociągu Dn600 mm do kolektora Dn1100 mm) opracuje Wykonawca na podstawie planu i profili i ostatecznego materiału kolektora.

### 2.3.3 Studnie tworzywowe

#### Studzienki tworzywowe Dn600 mm na przykanalnikach do posesji prywatnych

Na projektowanych odgałęzieniach kanalizacyjnych należy zamontować studzienki inspekcyjne, niezłazowe z PE/PP o średnicy DN600mm, które powinny spełniać poniższe wymagania:

- Studzienki o budowie segmentowej. Elementy składowe łączone na uszczelkę elastomerową.
- Kineta produkowana metodą wtrysku z polipropylenu (PP).
- Rura wznosząca z polipropylenu (PP), korugowana, o sztywności obwodowej min. 4 kPa (SN4). Średnica wewnętrzna 600 mm.
- Włazy okrągłe o średnicy 600 mm. teleskopowe wg normy PN-EN 124:2000 (w pasie drogowym należy stosować włazy klasy nośności D-400, w terenach zielonych należy stosować włazy o klasie nośności B-125) wykonane z żeliwa szarego z pokrywą zatraskową, jednoczęściową (jednolity odlew pokrywy z zatraskami) lub włazy z wypełnieniem betonowym.
- Adapter teleskopowy pod włazy żeliwne różnych klas do stosowania w terenach obciążonych ruchem kołowym.
- Odporność chemiczna kinety PP zgodna z wytycznymi ISO/TR 10358.
- Włazy żeliwne spełniają wymagania polskiej normy PN-EN 124.
- Uszczelki elastomerowe studzienek spełniają wymagania polskiej normy PN-EN 681-1. Ich odporność chemiczna zgodna z wytycznymi ISO/TR 7620.
- Studzienki zgodne z polską normą PN-EN 13598-2.
- Dopuszczalne obciążenie ruchem drogowym – SLW60 wg ATV-A127P.
- Możliwość regulacji wysokościowej studzienki poprzez skracanie rury wznoszącej.
- Możliwość wykonywania dodatkowych podłączeń rur kanalizacyjnych o średnicach DN110, DN160 i DN200 przy pomocy wkładek „in-situ”, montowanych w rurze wznoszącej.
- Kineta wyposażona w króćce kielichowe umożliwiające bezpośrednie podłączenie rur gładkościennych.
- Możliwość zamontowania w króćcu kielichowym przegubu kulowego umożliwiającego zmianę kierunku  $\pm 7,5^\circ$ .
- Studzienka z uźebrowaniem zewnętrznym zabezpieczającym przed wyporem wody gruntowej.

#### Studzienka tworzywowa Dn315 mm na włączeniu drenażu francuskiego

Kinety przelotowa studni wyprodukowana z polipropylenu (PP) metodą wtrysku. Rura trzonowa wznosząca o średnicy wewnętrznej 315 mm, SN4. Właz żeliwny Dn315 mm D400. Adapter teleskopowy pod włazy żeliwne różnych klas do stosowania w terenach obciążonych ruchem kołowym. Studzienka z uźebrowaniem zewnętrznym zabezpieczającym przed wyporem wody gruntowej.

### 2.4 Studnie wpadowe

Dla odbioru wód deszczowych z projektowanych rowów należy zastosować studnie wpadowe zintegrowane z osadnikiem h=1,0 m. Studnie wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych Dn1200 oraz Dn1500 mm, z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206-1, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek elastomerowych. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne. Powierzchnię ścian studzienki stykającą się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną np. Bitizol 2R+P, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną.

Studnie przykryć płytą betonową pokrywową oraz zabudować właz kanałowy Dn600 klasy C250 kN zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie.

Stopnie żeliwne wykonać zgodnie z PN-EN-13101:2005.

Przejścia rur przez ściany studzienek rewizyjnych wykonać jako szczelne. Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie studni piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych. Przed wlotem do studni należy wykonać osadnik betonowy z kratą przed osadnikiem i kratą na wlocie do studzienki.

## **2.5 Wpust deszczowy**

Wpusty ściekowe drogowe należy wykonać z typowych kręgów betonowych Dn500 mm zintegrowanych z osadnikiem h = 1,0 m z nasadą żeliwną klasy D400 z zawiasem i rygłem. Wpusty wyposażone będą w kosze, w których zatrzymywane będą piasek i grubsze frakcje zawiesin. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych wykonać jako szczelne, elastyczne. Prefabrykowane elementy betonowe wpustów należy wykonać z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206-01, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Części denne osadnika należy wykonać jako monolityczne. Wpusty wykonać wg rysunku szczegółowego załączonego do części graficznej. Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie wpustów ściekowych piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni asfaltowej. Wpusty lokalizować zgodnie z projektem drogowym.

## **2.6 Wyloty przykanalików do rowu**

W rejonie wylotów z kanalizacji projektowanych do otwartych koryt rowów dno i skarpy odbiornika zostaną umocnione na łącznej długości 1,0 m brukiem na podsypce cementowo - piaskowej.

Podsypka cementowo-piaskowa

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-13242.

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

Wymiary bruku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **2.7 Wylot kolektora Dn1100 mm do rzeki**

Za wylotem należy zastosować umocnienie otwartego koryta rzeki na długości 20,0 m poniżej wylotu kostką brukową na podbudowie piaskowo-cementowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową. Otwory z rur kanalizacyjnych należy zabezpieczyć kratą z pionowych prętów stalowych. Pręty należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wylot należy wykonać z betonu hydrotechnicznego C30/37. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów od 10 do 40 cm.

## **2.8 Zastawki retencyjne w rowach**

Zaprojektowano dodatkowe ogarniczenie łącznej ilości wód odprowadzanych w kierunku odbiorników. W tym celu zaprojektowano w rowach przydrożnych progi retencyjne (zastawki). Zadaniem zastawek będzie przetrzymanie wód w rowie przydrożnym. Wody zatrzymane przez zastawki będą infiltrować w grunt, a łączna ilość wód dopływających do odbiorników ulegnie zmniejszeniu.

Zastawki wykonać z palików drewnianych o średnicy 100mm wbitych w ziemię. Po wbiciu palików należy wykonać z obu stron palisady narzut kamienny o wysokości zgodnej z wysokością palisady.

## **2.9 Składowanie materiałów**

### **2.9.1 Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **2.9.2 Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.9.3 Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **2.9.4 Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **2.9.5 Cement**

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### **2.9.6 Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- pompy do ewentualnego odwodnienia wykopu
- drobny sprzęt ręczny
- sprzęt wymagany do prób i pomiarów
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2 Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

### **4.3 Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach min. 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **4.4 Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

### **4.5 Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **4.6 Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.7 Transport cementu**

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady, według których należy wykonywać prace przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Na czas przebudowy i przebieg istniejących kanalizacji deszczowych, rowów, rzeki należy zachować ciągłość przepływu poprzez zastosowanie tymczasowych przekładek lub przepompowanie. Nie zaleca się prowadzenia prac w porze mokrej.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektów technologicznych, montażowych oraz warsztatowych wszystkich elementów sieci. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami wraz z czasowym zapewnieniem dostawy wody.

Wykonana sieć powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych wszystkich elementów odwodnienia. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona oczyszczenia i prześwietlenia istniejących kolektorów podlegających przebudowie celem zinwentaryzowania i zapewnienia przepięcia do nowej kanalizacji wszystkich czynnych przyłączy deszczowych,

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- d) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- e) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- f) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### **5.3 Roboty ziemne**

Metody wykonywania i zabezpieczania wykopów powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębinienia.

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace można prowadzić sprzętem mechanicznym.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wykopy wąskoprzestrzenne szalowane będą poziomo układanymi wypraskami stalowymi (dla kanałów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla kanałów głębszych niż 4,5 m).

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

#### **5.4 Odwodnienie wykopu**

Technologia wykonywania 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 nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania Projektu technologicznego odwodnienia wykopu. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.5 Roboty montażowe**

##### **5.5.1 Wytyczne wykonania kanalizacji**

Przewód powinien być ułożony na podsypce piaskowej tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Zagęszczenie podłoża, grubość podsypki i obsypki powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji Projektowej. Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B – 10736.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

##### **5.5.2. Studzienki systemowe**

Studzienki należy wykonać zgodnie z Projektem warsztatowym i montażowym studni.

Część przepływową studzienek należy obetonować otuliną z betonu o grubości 0,15 m oraz warstwą z betonu grubości 0,15 m powyżej sklepienia rury.

Studnie należy przykryć płytą żelbetową pokrywową oraz zabudować właz kanałowy Ø 600 mm.

Należy zastosować włazy z zamknięciem ryglowym.

Studnie należy wyposażać w stopnie żłazowe.

##### **5.5.3. Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych**

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu,
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Należy dokładnie obsypać studnie rewizyjne piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni. Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako elastyczne. Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

##### **5.5.4 Wpusty deszczowe**

Wpusty należy wykonać z kręgów żelbetowych DN500 mm z osadnikiem 1,0 m. Należy wykonać wpusty z nasadą żeliwną klasy D400. Wpusty wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych należy wykonać jako szczelne, elastyczne. Należy dokładnie obsypać wpusty ściekowe piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych.

##### **5.5.5 Dostosowanie istniejących studzienek do projektowanej niwelety**

Istniejące studzienki niepodlegające przebudowie i znajdujące się w terenie inwestycji należy wyregulować do projektowanej niwelety wraz z dostosowaniem włazów do projektowanego obciążenia.

##### **5.5.6 Wykonanie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia**

W przypadku skrzyżowań projektowanych kanałów z gazociągami, kanalizacją, wodociągami i ciepłociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

Kolizje z istniejącymi kablami energetycznymi oraz teletechnicznymi, które krzyżują się (przecinają) z trasą projektowanych kanałów należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub rozszczelnieniem.

W związku z tym, na okres wykonywania wykopów kable po ich dokładnym zlokalizowaniu (poprzez wykonanie przekopów kontrolnych) należy ręcznie z należytą ostrożnością odkopać na odcinkach kolidujących, a następnie zabezpieczyć.

Zabezpieczenie wykonać poprzez nałożenie na kabel (lub kable) dwudzielnej rury ochronnej i uszczelnienie pianką na końcach. Rurę ochronną należy podwiesić stalowym drutem do bala drewnianego umieszczonego nad wykopem.

Nad wykopem technologicznym zabezpieczone kable ułożone będą na specjalnie do tego celu zaprojektowanych konstrukcjach.

Po zakończeniu prac związanych z układaniem kanałów grawitacyjnych konstrukcje podtrzymujące należy zdemontować, a rury osłonowe zostawić.

Całość prac związanych z zabezpieczeniem kabli energetycznych i teletechnicznych należy wykonywać pod ścisłym nadzorem odpowiednich służb technicznych.

### **5.5.7 Zapewnienie odpływu ścieków na czas przebudowy istniejących odcinków kanalizacji**

W celu zapewnienia odpływu ścieków na czas przebudowy istniejących odcinków kanalizacji należy ścieki przekierunkować lub przepompowywać.

Na czas przebudowy należy wstrzymać przepływ na zlokalizowanej wyżej studni poprzez zakorkowanie wylotu. Ścieki przepompowywać do najbliższej studzienki na czynnym ciągu kanalizacji deszczowej.

### **5.5.8 Likwidacja istniejących sieci**

Likwidację istniejącej sieci należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Po przełączeniu projektowanych kanałów do istniejącej sieci istniejące studzienki i wpusty drogowe, które będą wyłączone z eksploatacji należy zdemontować. Natomiast istniejące kanały przeznaczone do likwidacji należy zamulić. Istniejące kanały kolidujące z projektowanymi elementami kanalizacji sanitarnej należy zdemontować. Stare przykanaliki z istniejących wpustów należy zdemontować, a wylot wpustu zaślepić.

### **5.5.9 Usuwanie odpadów**

W trakcie budowy Wykonawca robót budowlanych winien odpowiednio zorganizować plac budowy oraz zaplecze budowy w sposób minimalizujący zanieczyszczenie środowiska. Powstające w trakcie prac budowlanych odpady komunalne winny być magazynowane w wyznaczonym przez Wykonawcę miejscu i przekazywane odbiorcom posiadającym zezwolenie na ich odbiór – zgodnie z obowiązującym na terenie systemem gospodarowania odpadów.

Po zakończeniu prac budowlanych Wykonawca winien uporządkować teren baz zaplecza i przekazać Inwestorowi teren zaplecza bez odpadów, które przekaze wcześniej odbiorcom posiadającym zezwolenia na odbiór odpadów

Wszystkie materiały odpadowe powstałe w trakcie robót budowlanych będą odpowiednio składowane i odwiezione na wysypiska do tego celu przystosowane lub wykorzystane w miarę potrzeby na miejscu budowy.

### **5.5.10 Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego**

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

### **5.5.11. Inspekcja telewizyjna**

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną dla kanałów nieprzełazowych.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2 Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji, przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.2.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów kanalizacyjnych.
- sprawdzenie prawidłowości szczelności przewodów i studzienek – badanie szczelności zgodnie z PN-EN 1610:2015-10
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania regulacji wysokościowej,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania likwidacji/zamulenia sieci.

### 6.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 0,1% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i 0,5% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową
- rzędne pokryw studni powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. Obmiar robót

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (m) ułożenia rur przewodowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu studni kanalizacyjnej (z betonu oraz tworzywa) z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (mb) likwidacji/zamulenia istniejącej sieci z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu kształtki z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu odejścia in-situ z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania wpustu z osadnikiem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania wylotu z umocnieniem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania zastawki retencyjnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania studni wpadowej z osadnikiem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania połączenia projektowanej studni z istniejącym kanałem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanego kamerowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania inspekcji TV z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania próby szczelności z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Odbiór robót instalacyjnych należy prowadzić zgodnie z Polską Normą PN-EN-1610.

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- zabezpieczenie rur,
- wykonanie studzienek z wyposażeniem,

- wykonanie izolacji,
- wykonanie prac w istniejących studzienkach/wpustach,
- wykonanie likwidacji/zamulenia istniejącej sieci,
- zasypany i zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Odbiór robót nastąpi po spełnieniu ww. wymagań oraz przy braku roszczeń ze strony właścicieli terenów czasowo zajętych.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej zgodnie z obmiarem wg punktu 8 obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie wszystkich prac wymienionych w Dokumentacji Projektowej oraz STWiORB z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową,
  - montaż rur przewodowych,
  - wykonanie przejść szczelnych
  - wykonanie przełączy,
  - montaż studni,
  - wykonanie wylotów,
  - montaż wpustów ulicznych,
  - wykonanie próby i czyszczenia kanalizacji,
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.
- wykonanie kamerowania kanałów grawitacyjnych,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową, a nie ujętych w innych branżach,
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową, a nie ujęte w innych branżach,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie sprawdzeń, pomiarów i badań wymaganych w STWiORB,
- dodatkowe koszty, takie jak: koszty zajęcia pasa drogowego itp.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne

PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe

PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności

PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności

PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej

PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym

PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-EN 14364:2013-07	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Specyfikacje rur, kształtek i połączeń

## 10.2 Inne dokumenty

Dz.U. 2017 poz. 1566, Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (wraz z późn. zm.)

Dz. U. Nr 100, dnia 18 września 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (wraz z późn. zm.)

Dz. U. Nr 43, Warszawa, dnia 14 maja 1999 r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (wraz z późn. zm.)

Dz. U. Nr 63, Warszawa, dnia 3 sierpnia 2000 r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (wraz z późn. zm.)

Dz.U. 2014 poz. 1800, Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (wraz z późn. zm.)

Karl i Klaus R. Imhoff „Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków”.

## **D.03.03.02. Drenaż**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

#### **1.1 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.2 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1 związanych z wykonaniem drenażu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje wykonanie drenażu francuskiego.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

- 1.3.1 Dren - sącze podłużny z rur PCV o określonych szczelinach umieszczony w drenażu dla odebrania z obsypki wód podziemnych i zaskórnych i odprowadzenia ich do odbiornika,
- 1.3.2 Drenaż – konstrukcja odwadniająca zbudowana z drenów, kruszywa i geotekstylii umieszczona w wykopie o ustalonym spadku podłużnym mająca za zadanie przejście wód gruntowych z otaczającej ją bryły gruntowej przez podłoże drogowego

#### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
  - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
  - ochrony środowiska;
  - warunków bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
  - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
  - warunków organizacji ruchu;
  - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”

## **2 Materiały**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich transportu i składowania przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.2 Drenokolektor**

Dreny należy wykonać jako rury drenarskie karbowane z PCV utwardzonego łączone złączkami dwukielichowymi i kształtkami z uszczelkami o średnicy Ø 125 mm.

Wielkość otworów w rurach drenarskich nie może być mniejsza niż 28 cm<sup>2</sup> na metr bieżący rury.

### **2.3 Geowłóknina**

Należy zastosować geowłókniny nietkane-igłowane (non-woven), o określonej konstrukcji w procesie ich produkcji a zwłaszcza te, które spełniają tzw. „Żelazne, niepodważalne warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać geowłókniny nietkane igłowane stosowane do długotrwałych odwodnień obiektów inżynierskich”.

**Żelazne, niepodważalne warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać geowłókniny nietkane, igłowane, stosowane do odwodnień obiektów inżynierskich:**

1. Wynikiem wykorzystania inżynierii materiałowej w technologii produkcji geowłóknin jest ich idealne sprawowanie się w aplikacjach:
  - drenaże, a w szczególności dreny francuskie,
  - spełnianie funkcji rozdziału, separacji i filtracji, jak również rozpraszania naprężeń i transportu poziomego wody w obiektach budownictwa ziemnego
  - drenaże i zabezpieczenia pod- i nadmembranowe
2. Woda w geowłókninach powinna poruszać się poprzez ogromną ilość porów, lecz ze znikomo małą prędkością w każdym z nich.
3. Stosunek wartości wodoprzepuszczalności w kierunku poziomym geowłókniny do wodoprzepuszczalności w kierunku prostym nie powinien (odpowiednio, przy identycznym obciążeniu: **2, 20 czy 200 kPa**) być nigdy mniejszy, aniżeli:

$$\frac{k_h}{k_v} \min. > 1,2$$

korzystnie, jeżeli powyższy stosunek wynosić będzie **1,5**, bardzo dobrze, jeżeli  $\geq 2,0$

4. Przyjmując wodoprzepuszczalność równoległą do płaszczyzny geowłókniny przy obciążeniu **20 kPa** za **1,0**, po wstępnym doborze, jak w pkt.3, należy sprawdzić czy dla danego wyrobu wartości wodoprzepuszczalności poziomej mieszczą się w granicach, jak poniżej:  
Dla gradientu hydraulicznego **i=1** i przy obciążeniu **2, 20 i 200 kPa** wartości powinny mieścić się w przedziałach proporcji:

pod obciążeniami:			
	2 kPa	20 kPa	200 kPa
Wodoprzepuszczalność w kierunku poziomym [m/s x 10 <sup>-4</sup> ]	(1,80 ÷ 1,33) do 1,00 do (0,40 ÷ 0,25)		
a jednocześnie:			
Grubość geowłókniny, igłowanej, nietkanej [mm]	(1,40 ÷ 1,08) do 1,00 do (0,80 ÷ 0,55)		

Powyższe jest zasadą dla wyrobów KWALIFIKOWANYCH przy ich,

dla wielkości mierzonych pod obciążeniem 20 kPa:

- Przewodności  $k_H \geq 15 \times 10^{-4}$  m/s przy **i=1** oraz
- Grubości co najmniej **1,4 ÷ 3,2 mm**

**Komentarz:**

Punktem wyjścia do doboru właściwych włókien jest sprawdzenie czy dana włókna pod obciążeniem 20 kPa ma wodoprzepuszczalność poziomą co najmniej  $k_H \geq 15 \times 10^{-4}$  m/s przy gradientie hydraulicznym **i=1**. Jeżeli „nie” to taki materiał odrzuca się. Jeżeli „tak” to bada się dalsze współzależności parametrów, zaczynając od stwierdzenia, czy grubość analizowanego wyrobu pod obciążeniem 20 kPa mieści się w granicach (w przeliczeniu na milimetry) pomiędzy 1,4 a 3,2 mm. Jeżeli „nie” – wyrób odrzuca się, jeżeli „tak” bada się z kolei zależność proporcji wodoprzepuszczalności poziomej, wewnątrz przekroju danej włókny – dla 200; 20 i 2 kPa. To samo oblicza się dla parametru grubości.

Geowłókna kwalifikuje się do pracy w długowietrznym drenażu francuskim jeżeli poszczególne proporcje parametrów mieszczą się w granicach ujętych w treści „Żelaznych, niepodważalnych warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać geowłókniny nietkane, igłowane, stosowane do odwodnień obiektów inżynierskich”.

**2.4 Materiał filtracyjny**

Jako materiał filtracyjny należy zastosować materiały mineralne pochodzenia naturalnego, nielasujące się, o możliwie jednorodnych wielkościach ziaren (części, kawałków) i to w granicach od  $\phi 31,5$  mm przez 40 – aż do 63 i więcej milimetrów.

Wielkości charakterystyczne na temat wodoprzewodności, dotyczące materiałów mineralnych, jakie powinny i mogą być używane w drenażach francuskich przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Teoretyczna zdolność przepływu wody przez 1m<sup>2</sup> przekroju pionowego drenu francuskiego (bez uwzględnienia oporów przepływu wzdłuż długości drenu).

Rodzaj wypełnienia	Przepływ [dm <sup>3</sup> /godz. x m <sup>2</sup> ]	Przepływ [l/sec x m <sup>2</sup> ]	Szybkość filtracji	
			[m/sec]	[m/dobę]
<b>Żwir o średnicy od 12 do 25 mm</b>	5600	1,556	$1,56 \times 10^{-2}$	134,4
<b>Fluczeń o ziarnach</b>	16650	4,625	$4,63 \times 10^{-2}$	400,0

<b>od 25 do 40mm</b>				
<b>Tłuczeń o ziarnach od 31,5 do 63mm</b>	58275	16,187	$1,62 \times 10^{-1}$	1400,0

## 2.5 Oznakowanie trasy drenażu

Trasę przebiegu drenażu należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną z wkładką metalową.

## 2.6 Studzienki drenarskie

Studzienka Ø 425 mm powinna spełniać wymagania norm: PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2001.

Studzienki rewizyjne drenarskie wykonane są z:

- kinety (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą),
- rur karbowanych stanowiących komin studzienek z tworzywa sztucznego,
- pierścienia betonowego,
- zwieńczeń z żeliwa.

Zwieńczenie studzienek powinno być zgodne z normą PN-EN 124:2000. Uzupełnienie stanowią uszczelki elastomerowe do połączeń kielichowych.

## 3 Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Można użyć dowolnego rodzaju sprzętu po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

## 4 Transport

### 4.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2 Transport materiałów i elementów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## 5 Wykonanie robót

### 5.1 Projekt Technologii i Organizacji Robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2 Wykonanie drenażu

#### 5.2.1 Wykonanie wykopu pod drenaż

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody ich wykonania (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy należy rozpoczynać „od dołu” odcinka dla zapewnienia odpływu wody. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami drenażu, warunkami hydrogeologicznymi i rodzajem ubezpieczenia ścian i głębokością.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

#### 5.2.2 Układanie bryły drenażu

Konstrukcję drenażu stanowi bryła odpowiedniego kruszywa w geowłókninie, do której dodano rury drenarskie karbowane z PCV. Wykop o ścianach pionowych należy obłożyć geowłókniną, jak w Dokumentacji Projektowej i po ułożeniu rur drenarskich wypełnić kruszywem i zagęścić.

Geowłókninę układać długością w poprzek wykopu, łączyć na zakład szerokości 40 cm i spinać szpilkami stalowymi. Czoła drenażu zamykać geowłókniną na zamknięcie „pocztowe” (jak paczki). Stosować geotekstylia o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Wykonany drenaż należy przykryć tłuczniem z zagęszczaniem, do co najmniej 0,97.

Układanie drenażu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykonaniu wykopu dla zaplanowanego odcinka robót. Gdy dnem wykopu płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia się strumienia wody dla uniknięcia naruszenia stabilności dna wykopu.

### 5.2.3 Wykonanie rowków odwadniających

Konstrukcję drenażu stanowi bryła odpowiedniego kruszywa w geowłókninie. Wykop należy obłożyć geowłókniną, wypełnić kruszywem i zagęścić do stopnia zagęszczenia równego, co najmniej 0,97. Geowłókninę układać długością w poprzek wykopu, łączyć na zakład szerokości 40 cm i spinać szpilkami stalowymi. Czoła drenażu zamykać geowłókniną na zamknięcie „pocztowe” (jak paczki). Stosować geotekstylia o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Układanie drenażu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykonaniu wykopu dla zaplanowanego odcinka robót.

### 5.2.4 Zasypanie bryły drenażu i zasypanie wykopu

Zasypanie drenażu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z pkt. 2.4 lub wskazaniem Inżyniera.

Zasypanie powinno być wykonane w sposób niepowodujący uszkodzenia wbudowanych geotekstylii. Zasyпка musi sięgać podłoża konstrukcji nawierzchni lub poza nią 0,5 m od powierzchni terenu po ukształtowaniu.

## 5.3 Wykonanie studzienek drenarskich

Studnia rewizyjna drenarska wykonana jest z rury PCV Ø 425 mm.

W miejscu lokalizacji studni, na dnie wykopu przygotować warstwę 10 cm podsypki piaskowej i wypoziomować. Poziom dna studni znajduje się poniżej poziomu przyłączy rur.

Przy głębokich wykopach, jak również transporcie na placu budowy należy korzystać z pomocy urządzeń dźwigowych. Ułatwiają to specjalne uchwyty, w które wyposażony jest każdy element studni.

Kinetę należy ułożyć na wcześniej przygotowanej podsypce piaskowej i wypoziomować.

Na studni należy zamontować właz żeliwny klasy A 15.

Studzienki drenarskie należy wyposażyć w żeliwny wpust deszczowy – zakres zgodny z Dokumentacją Projektową.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości wykonanych robót przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2 Kontrola wstępna

Każdą dostawę materiałów należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, średnicę, grubość ścianek wytrzymałości i dokumentacji wyrobu.

Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za poprawny, jeżeli liczba sztuk niedobrych, w próbce liczącej 80 sztuk, nie jest większa niż  $5 \div 7$ . Jeżeli łączna ilość sztuk niedobrych w próbce jest większa lub równa  $8 \div 10$ , całą partię dostawy należy uznać za niezgodną z wymaganiami PN-C-89221:1998.

Badanie kruszywa obejmuje sprawdzenie, dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego źródła, o wielkości 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-78/B-06714/15
- zawartości związków siarki, wg PN-78/B-06714/28
- wskaźnika wodoprzepuszczalności, wg PN-55/B-04492.

### 6.3 Kontrola w czasie wykonywania drenażu

W czasie wykonywania drenażu należy zbadać:

- zgodność wykonywania drenażu z dokumentacją (lokalizację, wymiary, materiał),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania,
- prawidłowość wykonania zasyпки filtracyjnej,
- prawidłowość montażu studni drenarskiej,
- prawidłowość wykonania włączenia drenu do kanalizacji deszczowej.

## 7 Obmiar robót

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanego i odebranego drenażu z rur karbowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) zamontowanej i odebranej studzienki drenarskiej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8 Odbiór robót

### 8.1 Zasady ogólne odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonanych przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

### 8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór jak wyżej, dla drenu powinien być kolejno dokonany po:

- wykonaniu wykopu szczególnie dna z jego spadkiem podłużnym,
- rozłożenie i spięcie geowłókniny,
- ułożenie drenu,
- budowa bryły drenarskiej i zapięcie na niej geowłókniny a szczególnie na początku i końcu ciągu,
- zasypaniu drenu,
- montaż studzienek drenarskich,
- montaż wpustów deszczowych.

### 8.4 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny powinien polegać na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. Odbiór końcowy należy oprzeć na wynikach pomiarów kontrolnych, wynikach badań i oznaczeń laboratoryjnych, Deklaracjach Zgodności jakościowych wbudowanych materiałów i elementów konstrukcyjnych, wynikach odbioru robót zanikających oraz oględzinach w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, roboczą, STWiORB i ustaleniami Inżyniera.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9 Podstawa płatności

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr (m) wykonanego i odebranego drenażu francuskiego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- sporządzenie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wykopów wraz z odwozem gruntu z wykopu na wysypisko z utylizacją,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie robót w terenie,
- wyrównanie i zagęszczenie dna,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie materiału filtracyjnego,
- ułożenie rur karbowanych,
- zasypanie drenażu wraz z zagęszczeniem,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

Płaci się za komplet (kpl.) studzienki drenarskiej, zgodnie z określeniem podanym w p. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- sporządzenie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wyznaczenie robót w terenie,
- wykonanie wykopów wraz z odwozem gruntu z wykopu wraz z utylizacją na wysypisko,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- wykonanie studzienek drenarskich o średnicy Ø 425 mm,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10 Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-C-89221:1998

Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu.

**P.H.U. ARCUS 2**

Tadeusz Hoszowski

PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

#### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.

#### **D.04.00.00. Podbudowy**

#### **D.04.01.02. Profilowanie i zagęszczenie podłoża**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęg”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w zakresie ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami oraz z zaleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6 Wspólny słownik zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiały nie występują.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

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

## 4.Transport

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport materiałów

Grunt odspojony przy wykonywaniu podłoża należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe.

W wypadku wystąpienia zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera.

## 5.Wykonanie robót

### 5.1 Ogólne warunki wykonywania Robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Górna warstwa nasypu z gruntu niewysadzinowego CBR > 30%, warstwa z gruntu stabilizowanego cementem oraz warstwa mrozochronna zaliczane są do górnych warstw nasypu bądź wykopu przy zachowaniu wymagań podanych w STWiORB D 02.01.01; D 02.03.01 oraz D 04.01.02.

### 5.2 Zasady ogólne

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni.

### 5.3 Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wymaganej wartości wtórnego modułu odkształcenia podanego w tablicy 1.

Dla kontroli nośności podłoża nasypów należy stosować procedurę badawczą wg PN-S-02205:1998, zał. B. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego  $E_2$ .

Dla kontroli na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, wymagania dla podłoża nasypów są następujące:

- dla gruntów sypkich  $I_0 \leq 2,2$ ,

Wartość modułu wtórnego powinna spełniać wymagania zawarte w PN-S-02205:1998 zgodnie z tabelą 2.

**Tablica 1.** Wartości wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ) dla gruntów G1.

Strefa korpusu	Minimalna wartość $E_2$ dla:
Powierzchnia robót ziemnych – dla KR4	100
Powierzchnia robót ziemnych – dla KR1	80

W niniejszym opracowaniu podłoże stanowią w znacznej części grunty spoiste, dlatego też pod konstrukcją zastosowano stabilizację gruntu cementem zgodnie z STWiORB D.02.04.02.

Dla kontroli nośności warstwy stabilizowanej spoiwem hydraulicznym dopuszcza się wykonanie badania modułu odkształcenia  $E_2$  (wg PN-S-02205:1998, zał. B) w dniu wykonania warstwy. Wartość modułu wtórnego badana w dniu wykonania warstwy powinna wynosić  $\geq 80$  MPa. Za zgodą Inżyniera można prowadzić badania przy użyciu innych urządzeń, mających możliwość wyznaczania modułu wtórnego  $E_2$ .

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+ 0\%, - 2\%$ .

W przypadku wykonywania wzmocnienia podłoża mieszanką związaną hydraulicznie (wykonywaną na miejscu lub z dowozu), nie wykonuje się badań zagęszczenia podłoża w korycie.

#### 5.4 Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania D 02.03.01.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 6.2 Badania w czasie robót

##### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych zagęszczenia wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

**Tablica 2.** Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu profilowania i zagęszczenia podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu lub pasie poszerzenia
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych uwaga: na zjazdach badania wykonać wg zaleceń Inżyniera		

##### Szerokość profilowanego podłoża

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

##### Równość profilowanego podłoża

Równość podłużną profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą, a dla poszerzeń łatą dostosowaną do szerokości koryta.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

##### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

##### Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +0 cm.

##### Ukształtowanie osi w planie

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

##### Zagęszczenie podłoża

Wartość modułu wtórny powinna spełniać wymagania zawarte w STWiORB.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej wg próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

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

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I).

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej.

### **6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w punkcie 6.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne wymagania określające podstawę płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- zabezpieczenie przed nawodnieniem, odwodnienie wykopów,
- ewentualne osuszenie zawilgoconych wykopów,
- odwóz nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z utylizacją,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie pomiarów inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

2. PN-B-06714-17Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
3. BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
4. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

#### **10.2 Inne dokumenty**

Nie występują

## D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- oczyszczenie warstw konstrukcyjnych,
- skropienie warstw konstrukcyjnych niebitumicznych (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie) emulsją asfaltową,
- skropienie warstw konstrukcyjnych bitumicznych emulsją asfaltową modyfikowaną.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać znak budowlany CE lub Deklarację Zgodności z Polską Normą.

#### 2.3. Emulsja asfaltowa

Do skropienia warstw konstrukcyjnych niebitumicznych należy użyć emulsję asfaltową kationową do złączania warstw konstrukcji nawierzchni C 60 B10 ZM/R o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808 i STWiORB.

**Tabela 1.** Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej stosowanej do złączania warstw nawierzchni C 60 B10 ZM/R

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	C 60 B10 ZM/R
			Wymaganie (klasa)
Polarność	PN-EN 1430	-	dodatnia
Czas mieszania	PN-EN 13075-2	s	NR (0)

Indeks rozpadu <sup>1</sup>	PN-EN 13075-1	g/100g	NR (0)
Zdolność do penetracji	PN-EN 12849	min	NR (0)
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	< 2 (10)
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62 (6)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846	s	15-70 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846	s	NR (0)
Lepkość dynamiczna w 40°C	PN-EN 14896	m Pas	NR (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	≤ 0,2 (3)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm	PN-EN 1429	% m/m	NR (0)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	≤ 0,2 (3)
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12487	% m/m	NR (0)
Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 13074		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	NR (0)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	NR (0)
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13998	%	NR (0)

1) Badanie w wypełniaczu mineralnym Sikaisol

2) Badanie na kruszywie bazaltowym

Do skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych należy użyć emulsję asfaltową kationową do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (ZM) C 60 BP3 ZM o właściwościach zgodnych z PN-EN 13808 i STWiORB.

**Tabela 2.** Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej stosowanej do złączania warstw nawierzchni C 60 BP3 ZM

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	C 60 BP3 ZM
			Wymaganie (klasa)
Połarność	PN-EN 1430	-	dodatnia
Czas mieszania	PN-EN 13075-2	s	NPD (0)
Indeks rozpadu <sup>1</sup>	PN-EN 13075-1	g/100g	50 do 100 (3)
Zdolność do penetracji	PN-EN 12849	min	NPD (0)
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	NPD (0)
Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczanie zawartości wody)	PN-EN 1428	% m/m	58 do 62 (5)
Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji	PN-EN 1431	% m/m	NPD (0)
Czas wypływu Ø 2 mm przy 40°C	PN-EN 12846	s	15-45 (3)
Czas wypływu Ø 4 mm przy 40°C	PN-EN 12846	s	NPD (0)
Lepkość dynamiczna w 40°C	PN-EN 14896	m Pas	NPD (0)
Pozostałość na sicie, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	< 0,2 (3)
Pozostałość na sicie, sito 0,16 mm	PN-EN 1429	% m/m	NPD (0)
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% m/m	TBR (1)
Sedymentacja po 7 dniach	PN-EN 12487	% m/m	TBR (1)

magazynowania			
Adhezja <sup>2</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	TBR (1)
	Załącznik NA 2.2	% pokrycia powierzchni	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850	-	NPD (0)
Asfalt odzyskany przez odparowanie	PN-EN 13074		
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	< 100 (3)
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	> 43 (4)
Nawrót sprężysty w 25°C asfaltu odzyskanego dla asfaltów modyfikowanych	PN-EN 13998	%	> 50 (4)

1) Badanie w wypełniaczu mineralnym Sikaisol

2) Badanie na kruszywie bazaltowym

## 2.4. Przechowywanie materiałów

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. 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 zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarka 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 skrapiarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarką do ręcznego skropienia.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport emulsji**

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

#### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

##### **5.3.1 Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed skropieniem podłoże z mieszanki mineralno-asfaltowej należy oczyścić. W przypadku zanieczyszczonej warstwy dodatkowo oczyścić poprzez zabieg szczotkowania i mycie pod ciśnieniem. Przy używaniu szczotek mechanicznych należy zwrócić uwagę, aby nie została uszkodzona warstwa błonki asfaltowej na powierzchni ziaren kruszyw stanowiących górną powierzchnię warstwy. W przypadku zanieczyszczenia podłoża olejami, paliwem lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów do zebrania zanieczyszczeń a następnie zmyć powierzchnię wodą pod ciśnieniem.

##### **5.3.2 Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralnej niezwiązanej**

Powierzchnia podłoża musi być oczyszczona z wszelkiego obcego materiału innego niż mieszanka mineralna, z której została wykonana warstwa.

W przypadku podbudowy bardzo suchej, bezpośrednio przed wykonaniem skropienia emulsją asfaltową podłoże należy zwilżyć wodą, tak aby powierzchnię podłoża doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego, bez zastoisk wodnych i bez zjawiska nasączenia warstwy wodą.

W przypadku skrapiania warstwy niezwiązanej nasiąkniętej wodą po opadach atmosferycznych należy opóźnić skropienie do momentu częściowego przesuszenia powierzchniowego warstwy (do stanu matowo-wilgotnego).

##### **5.3.3. Wykonanie skropienia**

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Temperatura podłoża w czasie skrapiania powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed spodziewanymi opadami. Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Wykonawca przekaze Inspektorowi Nadzoru kopię protokołu kalibracji skraparki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu). Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10 % w stosunku do ilości założonej. Skraparka, dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

Skrapianie należy wykonywać równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do skropienia, przy użyciu skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych -wypożyczonych w rampy spryskujące oraz automatyczne systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą tylko w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego przez zmianę organizacji ruchu lub odpowiednią ochronę skropienia przez pokrycie specjalną warstwą osłonową.

Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.

Podłoże powinno być skropione z odpowiednim wyprzedzeniem przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu rozpadu emulsji z wydzielaniem asfaltu i odparowania wody. O rozpadzie emulsji świadczy zmiana koloru skropionej powierzchni z brązowego na czarny.

Przed wykonaniem następnego zabiegu technologicznego należy odczekać minimum 30 minut od momentu zmiany koloru pokrytej lepiszczem warstwy na czarny.

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale:

- do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej – temp. od 50 do 85°C,
- do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej – temp. od 60 do 85°C.

#### 5.3.4. Zużycie emulsji

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3.

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać według PN-EN 12272-1.

W wypadku dużej ilości pozostałego lepiszcza, np. powyżej 0,5 kg/m<sup>2</sup>, oraz zastosowaniu emulsji asfaltowej może być konieczne wykonanie skropienia w kilku warstwach, aby zapobiec spłynięciu i powstaniu kałuż lepiszcza.

**Tablica 3.** Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 – 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 – 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,2 - 0,4
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,2 - 0,4

Przed ułożeniem każdej warstwy bitumicznej, warstwa niżej leżąca powinna być skropiona z odpowiednim wyprzedzeniem, którego czas potrzebny jest na odparowanie wody z zastosowanej emulsji, i tak:

- 8 h w przypadku skropienia taką ilością, z której po odparowaniu wody pozostaje więcej niż 1,0 kg/m<sup>2</sup> lepiszcza.
- 1 h w przypadku skropienia taką ilością, z której po odparowaniu wody pozostaje 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> lepiszcza.
- 0,5 h w przypadku skropienia taką ilością, z której po odparowaniu wody pozostaje do 0,5 kg/m<sup>2</sup> lepiszcza.

Czasy wyżej określone, nie dotyczą skrapiań rampą zamontowaną na rozkładarce.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem (wynoszeniem emulsji na kołach pojazdów), wykonując posypkę kruszywem w śladach kół samochodów dowożących masę i rozkładarki.

W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy bitumicznej. W tym przypadku, ilość emulsji do zastosowania powinna być określona w książce technicznej rozkładarki lub musi być określona przez Wykonawcę w obecności Inżyniera – doświadczalnie (na powierzchni próbnej). Ilość emulsji wypływająca ze skrapiaarki mechanicznej i z rampy skrapiającej rozkładarki, powinna być taka sama.

#### 5.3.5. Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 3-7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda.

Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp. 110±5°C do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - do skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej,
- nie mniejsza niż 9,0 % i nie większa niż 16,0% - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na powierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale 250 g/m<sup>2</sup> ± 20 g.

Dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego - ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skrapiaarki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej 5°C.

### 6. Kontrola jakości Robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiaarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy

przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy (poza budową, w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera).

### 6.3. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na deklaracjach zgodności. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt.2.3.

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

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według PN-EN 12272-1. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

#### 6.3.3. Badanie wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi

Wymagane wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	Wymagana wytrzymałość na ścinanie, MPa
Ścieralna/wiążąca	1,0
Wiążąca/podbudowa	0,7
Podbudowa/podbudowa <sup>a)</sup>	0,6

a) jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych

Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności. 2014”, z zastosowaniem próbek Fi 100 mm lub Fi 150mm”. Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Fi 150 mm.

Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonywane na nawierzchniach dróg o kategorii ruchu KR 3-7. Częstość pobierania próbek powinna wynosić 1 próbka na 15 000 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) oczyszczonej i skropionej powierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 8. Odbiór Robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego i odebranego oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- posypka kruszywa pod koła po skropieniu emulsją,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.

PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

### **10.2 Inne dokumenty**

Warunki Techniczne WT-2 2016 – część II. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Warunki Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

## **D.04.04.02. Podbudowa z mieszanki niezwiązanej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęg”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanki niezwiązanej.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- a) warstwy ulepszonego podłoża
  - z mieszanki niezwiązanej o gr. 25cm – dla jezdni DW411, wysp i zatok autobusowych - KR4
- b) warstwy mrozochronnej
  - z mieszanki niezwiązanej o gr. 20cm – dla jezdni DW411, wysp i zatok autobusowych - KR4
- c) warstwy podbudowy pomocniczej
  - z mieszanki niezwiązanej o gr. 24cm – dla jezdni DW411, wysp i zatok autobusowych - KR4
  - z mieszanki niezwiązanej o gr. 25cm – dla zjazdów na pola - KR1
- d) warstwy podbudowy zasadniczej
  - z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o gr. 20cm – dla jezdni DW411 - KR4
  - z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o gr. 37cm – dla wysp - KR4
  - z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o gr. 20cm – dla chodników i zjazdów bramowych - KR1
  - z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o gr. 22cm – dla ścieżki rowerowej - KR1
  - z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C90/3 o gr. 25cm – dla zjazdów na pola - KR1

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.

**1.4.2. Podbudowa** – dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służąca do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

**1.4.3. Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego** – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszywa niezwiązanego o uziarnieniu ciągłym.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 6. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tablicy 6.

Zamawiający nie dopuszcza stosowania skał osadowych i przeobrażonych, za wyjątkiem kruszywa ze skał szarogłazowych

### **2.3. Właściwości kruszywa**

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		Warstwa ulepszanego podłoża i warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza		podbudowa zasadnicza		
		KR4 - jezdnia DW411, wyspy, zatoki autobusowe	KR 1 – Zjazdy na pola	KR 4 – jezdnia DW411, wyspy, zatoki autobusowe	KR 1 – Chodniki, ściezka rowerowa, zjazdy	KR 4 – jezdnia DW411,	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 85/15, G <sub>F</sub> 85, G <sub>A</sub> 85	G <sub>C</sub> 85/15, G <sub>F</sub> 85, G <sub>A</sub> 85	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tablica 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	Tablica 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	Tablica 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	Tablica 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg. PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>		Tablica 8
	b) w kruszywie drobnym*	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>		Tablica 8

4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko mieszankach wg. 2.4, 2.5 oraz 2.6	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko mieszankach wg. 2.4, 2.5 oraz 2.6	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko mieszankach wg. 2.4, 2.5 oraz 2.6	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	Tablica 7
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE/Deklarowana</sub>	M <sub>DE/Deklarowana</sub>	M <sub>DE/Deklarowana</sub>	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup> WA <sub>242</sub> <sup>**</sup>	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup> WA <sub>242</sub> <sup>**</sup>	W <sub>cm</sub> <sup>NR</sup> WA <sub>242</sub> <sup>**</sup>	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	Tablica 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	Tablica 13
6.4.2.1	Stałość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	Tablica 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub> Deklarowana	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	Tablica 7

Zadanie: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”

---

7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	Skały magmowe i przeobrażone F4	Skały magmowe i przeobrażone F4	Skały magmowe i przeobrażone F4	Tablica18
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	-

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych.

\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

## 2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstw ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej

### 2.4.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podłoża ulepszonego, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podłoża ulepszonego.

### 2.4.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

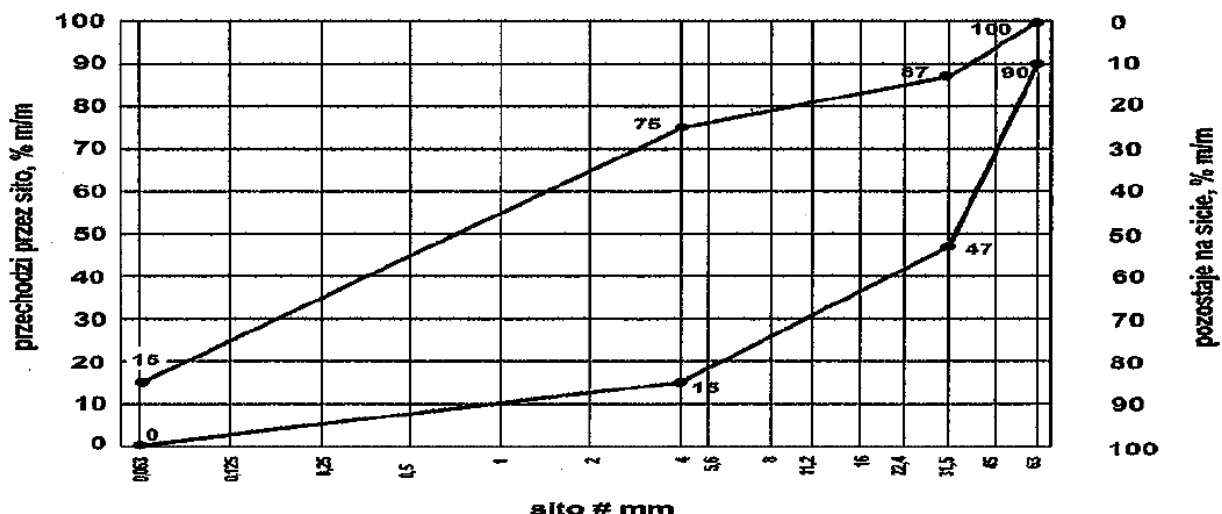
### 2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw ulepszonego podłoża muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 1.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

**Rysunek 2.** Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do warstwy ulepszonego podłoża i warstwy mrozoochronnej



Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

### 2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podłoża ulepszonego i warstwy mrozoochronnej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), oraz wodoprzepuszczalności dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do warstw podłoża ulepszonego.

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania ulepszonego podłoża powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą ulepszonego podłoża oraz podłożem, zgodnie z zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5$$

w której:

$D_{15}$  — wymiar boku oczka sита 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 sита w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli warunek nie może być spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, spełniającą warunek, lub odpowiednio dobraną geowłókniny lub geotkaninę. Ochronne właściwości geowłókniny/geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$d_{50}/O_{90} \geq 1,2$$

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) zatrzymującego 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>.

## 2.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej

### 2.5.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy pomocniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej.

### 2.5.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

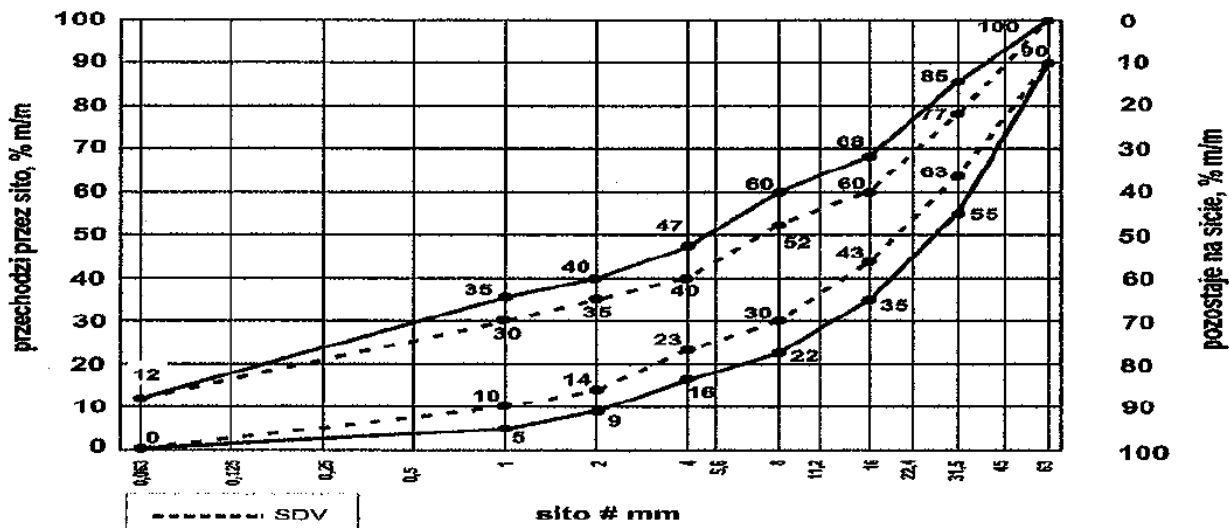
### 2.5.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 2.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 do podbudowy pomocniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień 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 – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną

zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanki powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 5.

**Tablica 3.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszank

Mieszanka	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	
0/63	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

#### 2.5.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania tablicy 6.

Wymagania wobec mieszanki przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

#### 2.5.5. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanki do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 6.

### 2.6. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

#### 2.6.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

#### 2.6.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

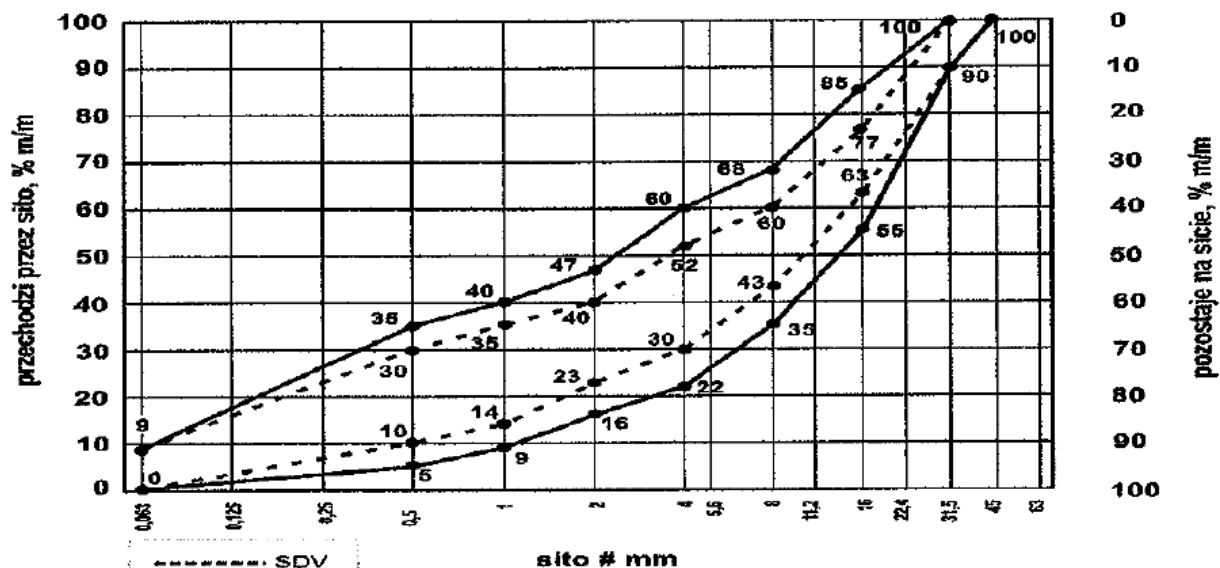
#### 2.6.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanki kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 2.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 3.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

**Rysunek 3.** Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy zasadniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanki zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 4 i 5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki.

**Tablica 4.** Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (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	-	-

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanki powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 5.

**Tablica 5.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanki

Mieszanka	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	-	-	-	-

#### 2.6.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszywo stosowane do warstw podbudowy zasadniczych powinny spełniać wymagania tablicy 6.

Wymagania wobec mieszanki przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

#### 2.6.5. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanki do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $Is=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tablicy 6.

#### 2.7. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

#### 2.8. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p.2.3.

### **3. Sprzęt**

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

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

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

Do wykonania warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.
- Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od KR3 można dopuścić spycharki.
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport kruszywa**

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanej warstwie wzmacniającej z kruszywa stabilizowanego cementem zgodnie z STWiORB D 04.05.02 oraz odpowiednio wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z D.04.01.02

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

#### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### **5.4. Wbudowanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablonu skrzynkowego lub spycharki.

#### **5.5 Zagęszczenie mieszanki**

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,0 - dla jezdni, zatok i wysp

Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 0,97 - dla chodników, ścieżki rowerowej i zjazdów

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg „Instrukcja badań podłoża gruntowego część 2” (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli 7.

**Tabela. 7** Wymagania dla nośności

<b>WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA</b>	
Warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa drugie obciążenie, $E_2$
20 (jezdnie DW411, wyspy, zatoki autobusowe)	50
<b>PODBUDOWA POMOCNICZA</b>	
Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa drugie obciążenie, $E_2$
60 (zjazdy na pola)	80
60 (jezdnie DW411, wyspy, zatoki autobusowe)	100
<b>PODBUDOWA ZASADNICZA</b>	
Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa drugie obciążenie, $E_2$
60 (zjazdy, chodniki, ścieżki)	130
80 (jezdnie DW411, wyspy)	160

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 025÷0,35 MPa, a końcowy nacisk 0,45 MPa.

$$E_1, E_2 = \frac{3 \Delta P}{4 \Delta S} * D$$

$\Delta P$  – różnica nacisku w MPa

$\Delta S$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków w milimetrach

$D$  – średnica płyty w milimetrach

b) wskaźnik zagęszczenia  $I_o$  mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

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

powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

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

### 6.3. Badania w czasie robót

**Tablica 8.** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalny odcinek podbudowy przypadający na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	500mb
2	Wilgotność mieszanki		

3	Zagęszczenie i nośność warstwy	2	250mb
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność kruszywa należy badać według PN-EN 13286-2 z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.

#### 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy

**Tabela 9.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.1. Szerokość warstwy

Kontrola szerokości warstwy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -0 cm.

##### 6.4.2. Równość warstwy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne nierówności pod łątą 10 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łątą 10 mm.

##### 6.4.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomą, co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1 cm, +0 cm.

##### 6.4.5. Ukształtowanie osi warstwy

Kontrola ukształtowania osi warstwy w planie sprawdzana, co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

##### 6.4.6. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektowaną. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać 1 cm.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.4. powinny być naprawione przez spalanie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

#### **6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

### **7. Obmiar Robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej mechanicznie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy mrozochronnej z mieszanki niezwiązanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

### **8. Odbiór Robót**

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

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

#### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i transport kruszywa na miejsce składowania,
- przygotowanie kruszywa,
- transport i rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie warstwy,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu podbudowy,
- uporządkowanie terenu robót,

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.  
PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.  
PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.  
PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  
PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.  
PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.  
PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.  
PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie.  
PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.  
PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  
PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.  
PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.  
PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczenie mrozoodporności.  
PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.  
PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.  
PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja.  
PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu.

### 10.2. Inne dokumenty

- „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.  
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM 1997.  
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.  
WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Warszawa 2010. Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 102.

#### D.04.05.01. Ulepszenie podłoża cementem

##### 1. Wstęp

###### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przelęk”.

###### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

###### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ulepszenia podłoża gruntowego cementem portlandzیم z dodatkiem środka jonowymiennego na głębokość 20cm.

###### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D-M.00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4.1. Warstwa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.5. Środek jonowymienny jest substancją, która wspomaga wymianę jonów pomiędzy cząsteczkami stabilizowanego gruntu a cementem. Wymiana jonów powoduje polepszenie właściwości fizyko-chemicznych mieszanki gruntowo — cementowej i wywołuje znacząco silniejsze wiązania cementu. Środek jonowymienny jest dodatkiem do cementu portlandzkiego.

Środek jonowymienny oddziałuje przede wszystkim na procesy krystalizacji cementu, a nie tylko na grunt. Środki oddziałujące tylko na sam grunt są niewystarczające.

Środek jonowymienny powinien mieć formę proszku, aby jego precyzyjne i równomierne dozowanie na budowie było możliwe.

Środek jonowymienny jest produktem przeznaczonym do wytwarzania gruntobetonu lub stabilizacji cementem gruntów i kruszyw naturalnych oraz antropogenicznych o zawartości części organicznych do 10%

Środek musi posiadać atest PZH i CLOR.

Ze względów na specyficzny charakter budowanego obiektu, nie dopuszcza się do użycia środków zawierających stężone substancje żrące.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 pkt. 1.5.

##### 2. Materiały

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

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

###### 2.2. Cement

Do mieszanki związanej cementem należy stosować cementy powszechnego użytku klasy 32,5 N lub R, rodzaju CEM I. Cement w zależności od rodzaju powinien spełniać wymagania podane w normie PN-EN 197-1.

Tabela 2. Wymagania dla cementu do mieszanki związanej cementem

Lp.	Właściwości	Klasa cementu	
		32,5 N	32,5 R
1	Wytrzymałość wczesna na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	—	10
2	Wytrzymałość wczesna na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	—
3	Wytrzymałość normowa na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	$32,5 \leq R_c \leq 52,5$	
4	Początek czasu wiązania, min., nie wcześniej niż:	75	
5	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10	

Przechowywanie cementu dostarczonego:

a) w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg — do 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym oraz do terminu trwałości podanego przez producenta w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement na paletach magazynuje się z dopuszczalną wysokością 3 palet, cement niespaletowany układa się w stopy płaskie o liczbie 12 warstw (dla worków trzywarstwowych),

b) luzem — przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ścislenie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.6 tablica 3.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 3 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	5	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane dla ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ścislenie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

### 2.4. Woda

Woda powinna być zgodna z PN-EN 1008.

### 2.5. Grunt stabilizowany cementem oraz cementem z dodatkiem środka jonowymiennego

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu powinna spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności $R_{28}/(J/R_{21})$
		Po 7 dniach $R_7$	Po 28 dniach $R_{28}$	
1	Warstwa ulepszonego podłoża gruntowego o grubości zgodnie z dokumentacją projektową, lecz nie mniej niż 25 cm dla KR5	Od 1,5 do 2,5	Od 2,5 do 5,0	0,6

R7 - próbki przechowywane w stanie powietrzno - wilgotnym przez 7 dób, po czym nasycane wodą w aparacie próżniowym, lub po 3 dniowej pielęgnacji z zabezpieczeniem przed wysychaniem próbki powinny być zanurzone przez 1 dzień na gł. 1 cm a przez następne 3 dni całkowicie zanurzone w wodzie.

R28 - próbki przechowywane w stanie powietrzno - wilgotnym przez okres 14 dób i 14 dób w wodzie

R<sub>28</sub> - próbki przechowywane w stanie powietrzno - wilgotnym przez okres 14 dób a następnie poddaje się 14 cyklom zamrażania i odmrażania w wodzie

## 2.6 Środek jonowymienny

Przy stabilizacji gruntów cementem należy zastosować środek jonowymienny. Zastosowany środek jonowymienny powinien spełniać wymagania podane w tablicy 2 i posiadać aktualną Aprobata techniczną wydaną przez IBDiM zgodnie z obowiązującymi przepisami, atest PZH i CLOR. Aprobata techniczna wydana przez IBDiM w Warszawie, musi dopuszczać zastosowanie środka jonowymiennego przy budowie konstrukcji drogowych dla dróg obciążonych ruchem średnim i ciężkim. W przypadku braku aprobaty technicznej potwierdzenie o braku możliwości jej wystawienia w myśl obowiązujących przepisów.

Środek zastosowany do stabilizacji gruntu należy podawać zgodnie z receptą opracowaną przez Wykonawcę. Podawana ilość materiału powinna być niezmienna dla danego odcinka jednorodnego. Stabilizowany grunt powinien być doprowadzony do wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B- 04481. Środek jonowymienny powinien uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem i opracowaniem recepty.

Tablica 4 Wymagania dla środka jonowymiennego

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Badania według
1	Postać	-	Proszek	Ocena wizualna
2	Barwa	-	-	-
3	Gęstość w temp. 20°C	g/cm <sup>3</sup>	od 0,9 — 1,1 lub 0,75 — 0,85	PN-92/C-04504

## 2.7. Kruszywa

Do wytwarzania stabilizacji cementem oraz cementem z środkiem jonowymiennym można stosować kruszywa doziarniające jak: piaski, żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 4a.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 26 tablica 3.

Tablica 4a Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziaren pozostających na sicie # 2 mm, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm, nie więcej niż:	%	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:		Wzorcowa	PN-B-06714-26 [4]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, niewięcej niż:		0,5	PN-B-06714-12 [5]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:		1	PN-B-06714-28 [6]

Do stabilizacji cementem przy zastosowaniu środka jonowymiennego w warstwach ulepszonego podłoża można stosować kruszywa o zawartości części organicznych do 10%, a także materiały zakwaszone o  $\text{pH} < 5$ .

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przymach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.3.2.

#### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
- rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

### 4. Transport

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

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  w czasie najbliższych 7 dni.

#### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWIORB D02.01.01 i D-02.03.01.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

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

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-gruntowej z dodatkiem środka jonowymiennego

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.6 tablica 3, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance

Lp.	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa
	ulepszone podłoże
1	8%

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

Przed rozpoczęciem prac należy przedłożyć Inżynierowi w formie pisemnej dokładną recepturę z dokładnie podaną ilością cementu, ilością środka jonowymiennego, rodzajem cementu i rodzajem środka jonowymiennego, które wykonawca ma zamiar zastosować. Dodatkowo do akceptacji Inżyniera należy przedstawić sposób wykonywania stabilizacji z podaniem dziennej długości odcinka roboczego, wyliczeniem ilości zastosowanego środka jonowymiennego na odcinek roboczy.

Rozpoczęcie prac związanych z rozścieleniem środka jonowymiennego i cementu może odbyć się tylko i wyłącznie po udzieleniu pisemnej zgody Inżyniera.

W przypadkach wykonania prac przy stabilizacji gruntu bez ich wcześniejszego zgłoszenia i uzyskania pisemnej zgody na ich rozpoczęcie, do momentu jednoznacznego potwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów, Zamawiający może odmówić zapłaty za usługę.

Tolerancja masy rozścielonego środka jonowymiennego nie powinna przekraczać  $\pm 1,0$  % /1 m<sup>2</sup>.

### 5.5. Stabilizacja gruntu cementem z, lub bez dodatku środków jonowymiennych metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu zaleca się użyć specjalistycznych mieszarek gwarantujących dokładne przemieszanie gruntu na wymaganą głębokość.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowozów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Środek jonowymienny należy rozkładać w postaci proszkowej dostarczonej przez producenta. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

W razie niedostatecznego stosu okruszowego należy przewidzieć odziarnienie istniejącego gruntu zgodnie z opracowaną recepturą.

Cement wraz ze środkiem jonowymiennym należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w recepturze laboratoryjnej. Środek jonowymienny powinien być rozkładany za pomocą rozsiewaczy umożliwiających precyzyjne dozowanie środka na całej powierzchni stabilizowanego podłoża. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Cement powinien być rozkładany przy użyciu rozścielacza cementu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Czas od momentu rozłożenia środka jonowymiennego do przykrycia cementem i pierwszego wymieszania nie powinien być dłuższy od 30 minut. W celu dokładnego wymieszania należy wykonać podwójne mieszanie mieszarkami. Czas od momentu dodania środka jonowymiennego do zakończenia zagęszczenia warstwy nie może przekroczyć 2 godzin.

Przy wykonywaniu stabilizacji należy zapewnić minimalną ilość sprzętu w postaci:

- jednej rozkładarki do środka jonowymiennego,
- dwóch rozścielaczy do cementu,
- dwóch mieszarek gruntu do stabilizacji.

Sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.7.

### 5.6. Stabilizacja gruntu cementem metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepturze laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.7. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw z gruntu stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 25 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 21 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Stabilizacja będzie wykonywana w dwóch warstwach, tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### 5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Wałowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, zwłaszcza w początkowej fazie zagęszczania. Na końcu wałowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym. Pojawiające się w trakcie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu tj. w przeciągu 1,5 godziny od dodania wody do mieszanki.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż wymagane w projekcie i ST. Badanie należy przeprowadzić niezwłocznie po zakończeniu zagęszczania.

Zagęszczona warstwa powinna zostać zabezpieczona przed ruchem technologicznym na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych oraz osiągnięcia min. 80% wymaganej wytrzymałości i niezbędnej nośności.

Badania zagęszczenia należy wykonywać bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy, a badania nośności do 3 godzin od zagęszczenia. Wyniki badań otrzymanych w późniejszym okresie dają wyniki niemiernodajne, znacznie zawyżone, ze względu na zwiększony wpływ wiązania spoiwa. Badania wykonywane w początkowym okresie wiązania spoiwa pozbawione są tego błędu, a spoiwo działa wyłącznie jako materiał doziarniający zwiększający powierzchnię właściwą gruntu oraz dodatkowo przesuszający wskutek wyzwalanych reakcji chemicznych

Badanie modułu odkształcenia E2 wg PN-S-02205 polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy D=300mm, stopniowo co 0,05 MPa. Po doprowadzeniu do każdego z obciążeń jednostkowych odczytuje się wskazania czujników co 2 min. do momentu aż różnica między nimi wyniesie mniej niż 0,05 MPa. Końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,35 MPa (jak dla warstwy ulepszanego podłoża wg PN-S-02205).

Moduły odkształcenia pierwotny E1 i wtórny E2, odpowiadające przyrostowi osiadań wywołanemu przyrostem obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,15 do 0,25 MPa, obliczamy na podstawie wzoru:

$$E1, E2 = 3/4 D (\Delta p / \Delta s) [MPa]$$

gdzie:

- D - średnica płyty (D=300), mm
- $\Delta p$  - różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa
- $\Delta s$  - przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wtórnego modułu odkształcenia powinny być zgodne z projektem.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### 5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### 5.10. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem oraz gruntu stabilizowanego cementem z zastosowaniem środka jonowymennego

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uzgodnieniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.11. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonego wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy	3	400 m <sup>2</sup>
6	Grubość ulepszanego podłoża		

7	Wytrzymałość na ściskanie — 7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
8	Ilość środka jonowymiennego	5	400 m <sup>2</sup>
9	Ilość wysianego spoiwa	5	400 m <sup>2</sup>
10	Moduł wtórnego odfosforyzowania wykonanej	4	400 m <sup>2</sup>
11	Badanie spoiwa: — cementu,	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
12	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
13	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

- 1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych
- 2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

#### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż wartości określone w ST oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12. Zgodnie z wytycznymi z pkt 5.8.

#### 6.3.7. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Należy wykonać badania wg normy PN-EN 14227-10. Wymagania zgodnie z pkt. 2.6 tablica 3.

#### 6.3.9. Ilość środka jonowymiennego i cementu

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli ilości rozścielanego środka jonowymiennego i spoiwa hydraulicznego. Pomiarów powinny być dokonywane zgodnie z tablicą 5. Protokoły wszystkich pomiarów powinny być sporządzane na bieżąco, podczas wykonywania prac. Inżynier może zażądać załączenia tych protokołów do protokołu odbioru prac. Tolerancja masy rozścielonego środka jonowymiennego nie powinna przekraczać  $\pm 1,0$  % /1 m<sup>2</sup>. 6.3.10. Badanie spoiwa Dla każdej dostawy cementu, wymagania wg. PN-EN 197-1.

#### 6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszonego podłoża

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość ulepszanego podłoża

Szerokość ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie powinny przekraczać:

- 15 mm dla ulepszanego podłoża.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

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

#### 6.4.7. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż: dla ulepszanego podłoża +10%, -15%.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w STWIORB dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. 7.2. Jednostka obmiarowa

#### 7.2. Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem z dodatkiem środka jonowymennego wykonywanych na miejscu,

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem z dodatkiem środka jonowymennego, w-wa dolna na miejscu obejmuje:

- opracowanie PTiOR i PZJ,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych stosowanych materiałów i opracowanie recepty, koszty zakupu, transportu i rozłożenia ewentualnego materiału doziarniającego,
- wykonanie odcinka próbnego,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie ze spoiwem i dodatkami,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- koszty utylizacji ewentualnych odpadów i ubytków materiałowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z dokumentacją projektową,

### 10. Przepisy związane

#### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement — Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw — Oznaczanie składu ziarnowego — Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw — Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw — Oznaczanie kształtu ziarn — Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw — Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu — Domieszki do betonu — Definicje i wymagania
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu — Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw — Oznaczanie odporności na ścieranie (mikroDeval)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw — Metody oznaczania odporności narozdrabnianie

- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw — Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych — Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych — Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw — Analiza chemiczna
- PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw — Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
- PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym — Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody — Zagęszczanie metodą Proctora
- PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym — Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
- PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym — Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
- PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym — Wymagania — Część 1: Mieszanki związane cementem
- PN-EN 14227-10 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym — Specyfikacja — Część 10: Grunty stabilizowane cementem
- PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

## **D.04.06.01. Podbudowa z betonu C30/37**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęg”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu podbudowy z mieszanki związanej cementem i obejmują:

- wykonanie podbudowy zasadniczej grubości 24 cm z betonu klasy C 30/37 – konstrukcja zatok autobusowych i wysp (KR4),

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. 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. 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.

1.4.6. Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

1.4.7. Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

1.4.8. Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody. 1.4.9. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiającą wydłużanie się i kurczenie płyt.

1.4.10. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiającą tylko kurczenie się płyt.

1.4.11. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego. 1.4.12. Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi.

1.4.13. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywicy syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.14. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywicy syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

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

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

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

### **2. Materiały**

#### **2.1. Cement**

Cementy używane do podbudów betonowych powinny być zgodnie z wymaganiami PN-EN 197-1.

Należy zastosować cement CEM I 42,5 N lub R odpowiadający wymaganiom przedstawionym w tablicy 1.

Dodatkowo cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu klasy 42,5

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość normowa na ściskanie po 28 dniach, MPa	$42,5 \leq R \leq 62,5$	PN-EN-196-1
2	Początek wiązania, min	$\geq 60$	PN-EN-196-3
3	Stałość objętości (rozszerzalność), mm	$\leq 10$	PN-EN-196-3
4	Strata prażenia, % m/m	$\leq 5,0$	PN-EN-196-2
5	Zawartość siarczanów SO <sub>3</sub> , % m/m	$\leq 4,0$ dla 42,5 R $\leq 3,5$ dla 42,5 N	PN-EN-196-2
6	Zawartość chlorków, % m/m	$\leq 0,10$	PN-EN-196-2
7	Pozostałość nierozpuszczalna	$\leq 5,0$	PN-EN-196-2

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08. Dostarczony cement powinien posiadać gwarancję producenta.

W uzgodnieniu z Inspektorem dopuszcza się zmianę klasy cementu.

## 2.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywa mineralne zgodnie z PN-EN 12620. Dostarczone na budowę kruszywo powinno posiadać deklarację zgodności i być oznakowane znakiem CE.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia. Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

## 2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-2004.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.4. Mieszanka betonowa

Wykonana zgodnie z PN-EN 206:2014

Zalecane wartości graniczne dotyczące składu oraz właściwości betonu podane zostały w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla mieszanki betonowej

	Klasa ekspozycji
	XF4
Maksymalne w/c <sup>b</sup>	0,45
Minimalna klasa wytrzymałości	C30/37
Minimalna zawartość cementu <sup>b</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	340
Minimalna zawartość powietrza (%)	4,0 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> W przypadku betonu nienapowietrzonego zaleca się badanie jego właściwości użytkowych odpowiednią metodą i porównanie z betonem, którego mrozoodporność w warunkach danej klasy ekspozycji jest potwierdzona	
<sup>b</sup> W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalna zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z pkt. 5.2.5.2 normy PN-EN 206:2014	

W przypadku konieczności opóźnienia wiązania mieszanki betonowej (np. wydłużony czas transportu lub rozładunku) należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie.

Użyte materiały powinny być zgodne z aktualnymi normami i przepisami obowiązującymi w budownictwie.

## 2.5. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 3.

Tablica 3 Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm	Zawartość powietrza (% ob.) w mieszance betonowej			
	bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej		Z domieszką upłynniąjącą 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
------	-----	-----	-----	-----

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy 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 dozowania zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-EN 206-1.
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- układarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

### 4. Transport

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250 :1988.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Właściwości betonu

##### 5.2.1. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001 Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptce laboratoryjnej. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3:2002. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 6.

##### 5.2.2. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-5:2001 Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

##### 5.2.3. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-EN 206:2014-4. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

##### 5.2.4. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-EN 206:2014-4. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

### 5.3. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa 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 podbudowy.

Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie podbudowy 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 4.

Tablica 4 Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza

Temperatura powietrza $t_p$ , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej $t_b$ , °C	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 < t_b \leq +30$	Dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p \leq +30$	$t_b \leq +30$	Stosowanie specjalnych zabiegów

#### 5.4 Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać się:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie betonu C30/37 w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015:1975.

Podbudowy z betonu wykonuje się mechanicznie w jednej warstwie o grubości określonej w projekcie, po zagęszczeniu. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie. Świeżo zagęszczonej podbudowy betonowej należy nadać teksturę. Sposób nadania tekstury powinien być określony w ST i zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

##### 5.4.1 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 ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

##### 5.4.2. Wbudowywanie w deskowaniu przesuwym

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuając się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym.

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 płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności.

#### 5.6. Pielęgnacja podbudowy

Dla zabezpieczenia świeżego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami ST. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu podbudowy 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 podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

#### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00.

##### 6.1. Deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonywanych elementów żelbetowych i betonowych.

##### 6.2. Wymagane właściwości betonu

###### 6.2.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości

Wymaga się stosowania podbudowy z betonu klasy co najmniej C30/37.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu.

Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0.125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550  $\text{dm}^3/\text{m}^3$  betonu.

Zawartość powietrza z stosowaniem środków napowietrzających winna być 3.5+6.5%, nasiąkliwość betonu związanego maks. 4%.

### 6.2.2. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub wg metody Ve-Be [s],
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b, c, d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

### 6.3. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz wody w przypadkach wątpliwych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.4. Badania w czasie Robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tablicy 5.

#### 6.4.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12620:2004.

#### 6.4.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badanie wody według PN-EN 1008:2004.

#### 6.4.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie nawierzchni betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
5	Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	Na etapie projektowania
6	Oznaczanie nasiąkliwości betonu	Na etapie projektowania
7	Oznaczanie mrozoodporności betonu	Na etapie projektowania

#### 6.4.5 Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 123907:2001 Gęstość nie powinna mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w receptce laboratoryjnej. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3:2002. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 4.

#### 6.4.6. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-5:2001. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

#### 6.4.7. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

#### 6.4.8. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 6.

Tablica 6 Wymagania dla betonu klasy C30/37

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	C30/37	PN-EN 206-1 PNEN 12390-3
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa	od 4,0 do 6,5	PN-75-S-96015 PN-EN 12390-6
3	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	5,0	PN-EN 206-1
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, nie więcej niż, % Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5,0 20	PN-EN 206-1
5	Odporność na działanie soli odladzających po 50 cyklach w % N aCI	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001	

### 6 5. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

#### 6.5.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z Rysunkami i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji.

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łątą

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250.

#### 6.5.2. Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują :

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z Rysunkami w zakresie:

- podstawowych rzędnych nawierzchni,

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.5.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

### 6.6. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni betonowej

#### 6.6.1. Częstotliwość pomiarów

Pomiary winny być wykonane co 10m na głównych kierunkach zatoki.

#### 6.6.2. Szerokość podbudowy

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją

#### 6.6.3. Równość podbudowy

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 6 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łątą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.

#### 6.6.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

#### **6.6.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

#### **6.6.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

#### **6.6.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

### **7. Obmiar robót**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy).

### **8. Odbiór robót**

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

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

### **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
- pielęgnacja nawierzchni
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- zbrojenie szczelin
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. Przepisy związane**

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2014	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-EN 1008-2004	Woda zarobowa do betonu
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego

PN-EN12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2001	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie - Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-P-01715: 1985	Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
PN-S-96015: 1975	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

#### **10.2. Inne dokumenty**

PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających

## **D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z AC22P, PMB 25/55-60 – gr. 10cm – dla jezdni (KR4)

Zakres robót budowlanych jest zgodny z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w odpowiednich Polskich Normach.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

#### **2.2. Kruszywo**

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej należy stosować kruszywa ze skał magmowych, metamorficznych lub szarogłazu.

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej nie należy stosować kruszyw sztucznych, osadowych, organicznych oraz kruszonych żwirów i piasków.

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy podano poniżej.

**Tablica 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/30</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

**Tablica 1b.** Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

**Tablica 1c.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

**Tablica 1d.** Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>A</sub> 85
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie wyższa niż:	C <sub>50/30</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> 30
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy należy stosować wypełniacz zgodny z tabelą nr 2.

**Tablica 2.** Wymagania wobec wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

### 2.4. Asfalt

Należy zastosować polimeroasfalt PMB 25/55-60 zgodnie z PN-EN 12591:2004.

Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Inżynierowi, Deklarację zgodności (z dokumentem odniesienia) od producenta lub dystrybutora dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podstawowe podane w tabeli 3.

**Tablica 3.** Wymagania wobec polimeroasfaltu PMB 25/55-60 stosowanego do warstwy podbudowy

Wymagania podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Hialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji (odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	EN 12593	°C	≤ - 10	5
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	Pkt. 5.1.9. normy	°C	TBR <sup>b</sup>	1

	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia	EN 13399 EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN14274	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-01 EN 163398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3			NPD <sup>a</sup>	0
a) NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
b) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

**2.5. Środek adhezyjny**

Należy zastosować środek adhezyjny, który pozwala na uzyskanie parametrów MMA opisanych w pkt. 5 zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie wyników badań mieszanki.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane.

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagania przyczepności nie mniej niż 80%.

**2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować asfalty zwykłe lub modyfikowane polimerami według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według aprobat technicznych.

**2.7. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

**2.8. Składowanie materiałów****2.8.1. Składowanie kruszywa**

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

**2.8.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w suchych warunkach.

**2.8.3. Składowanie asfaltu**

Lepiszczasfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C.

**3. Sprzęt****3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

**3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu 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. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### **3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

### **3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce gumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **4.3. Transport wypełniacza**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### **4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia mieszczącej się w przedziale:

-przy lepiszczu asfaltowym PMB 25/55-60, beton asfaltowy AC –według wskazań producenta,

-przy lepiszczu asfaltowym 50/70, beton asfaltowy AC - temperatura od 140 do 180°C.

W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

## **5. Wykonanie Robót**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Zgodnie z STWiORB DM 00.00.00 Wymagania ogólne p. 5.1, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową na 40 dni przed rozpoczęciem robót i przedstawienia jej Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepta powinna być opracowana z materiałów o cechach i wymaganiach określonych w STWiORB.

Do projektowania betonu asfaltowego przyjęto wymagania empiryczne.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjną zawartość asfaltu podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie empiryczne).

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej KR 4, AC 22 P	
Wymiar sita #, [mm]		
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza wzór (4)*	$B_{\min 4,0}$	

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{\min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR 4,

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75uderzeń w temp. $145^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty: AC 22: 60 mm)	C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, $60^\circ\text{C}$ . 10 000 cykli	$WTS_{\text{AIR } 0,30}$ $PRD_{\text{AIR } 9,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w $40^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania, badanie w $25^\circ\text{C}$	$ITSR_{70}$

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- PMB 25/55-60  $145^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ .

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanek mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla PMB 25/55-60  $180^\circ\text{C}$ .

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  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB-25/55-60	od 140 do 180

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D 04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Temperatura powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

#### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań 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 możliwą segregację kruszywa.

Mieszkankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania. Właściwości wykonanej warstwy muszą być spełnione wg. wymagań tabeli 7.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania określone w p.6 niniejszej STWiORB.

Jeżeli przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego to, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.7. Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i zagęszczanie

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiły układanie warstwy caą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem wg pkt 7.6.3.1.), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe - min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w podbudowie powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Nawierzchnię asfaltową o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 WT-2 2016). Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości określonej w WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne tj.: powierzchnie odsadzek 1,5 km<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, krawędzie zewnętrzne 4 kg/m<sup>2</sup>. Czynność tą należy wykonać zanim krawędzie ulegną zabrudzeniu. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodząjowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznych należy wykonać gorącym lepiszczem.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli kolejno układane warstwy są uszczelniane odrębnie, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7a.

**Tabela 7a.** Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość przestrzeni wolnych w warstwie [% (v/v)]
AC 22 P	≥ 98	3,0 – 8,0

#### Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta.

Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha.

Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą bitumiczno-kauczukową lub masą elastomerową przeznaczoną do stosowania do złącz technologicznych wg. pkt 5.8.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki).

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### **5.8 Połączenia technologiczne**

Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tabeli 7b.

**Tabela 7b.** Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa podbudowy	KR 4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne

Podstawą dopuszczenia do wbudowania:

- Elastycznych taśm bitumicznych i past asfaltowych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań wg tabel od 10 do 12 umieszczonych w WT-2 2016 – część II „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”
- zalew drogowych na gorąco zgodność z normą PN-EN 14188-1.

#### Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

- warstwa podbudowy bitumicznej:

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

#### Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszczenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

#### Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco

Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco.

Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

#### Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne :

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,
- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

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

Badania należy wykonywać zgodnie z przywołanymi normami.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z DM 00.00.00 pkt. 6.7.
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy podbudowy, określone przez Inżyniera,
- wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych na podstawie opracowanej recepty.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy Inżyniera).

### 6.3.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy (niżej wymienione) są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość wykonanej warstwy spełnia wymagania STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

Inżynier może również zlecić wykonanie badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych (w porozumieniu z Wykonawcą) do niezależnego laboratorium.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8.

**Tablica 8** Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki AC

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
2.	Właściwości wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość lepiszcza i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg.
7.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz dziennie
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy mineralno-asfaltowej, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>

#### Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

#### Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

#### Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej  $\pm 0,3\%$ .

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia każdej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063\text{mm}$ ,  $\pm 2,0 \%$
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125\text{mm}$ ,  $\pm 2,0 \%$
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0 \%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0 \%$
- zawartość kruszywa grubego o największym wymiarze wraz z nadziarnem  $\pm 5,0 \%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej  $0,063\text{ mm}$  nie może być niższa niż  $2\%$  (m/m).

#### Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla wykonanych z mieszanki mineralno-bitumicznej, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 5.

#### Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubości wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Grubość poszczególnych warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją określoną w WT-2 cz. II – załącznik do zarządzenia nr 7 GDDKIA z dnia 09.05.2016.

Wymagana średnia grubość warstwy asfaltowej powinna być zgodna z grubością przyjętą w dokumentacji projektowej. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż  $10\%$ .

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela:

	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 – 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Grubość wykonanej warstwy należy badać na minimum 2 próbkach z każdego pasa ruchu o powierzchni do  $3000\text{m}^2$ .

#### Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia nie może być mniejsze niż  $\geq 98 \%$ .

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

### **6.3.3 Badania arbitrażowe**

Badania, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### **6.4. Badania cech geometrycznych warstw podbudowy z betonu asfaltowego**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

**Tablica 9.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw podbudowy z AC

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni
2.	Równość podłużna	co 10 m
3.	Równość poprzeczna	co 5 m
4.	Spadki poprzeczne	co 20 m <sup>*)</sup> na każdej jezdni
5.	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni: co 10 m na prostych i co 10 m na łukach
6.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
7.	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

**6.4.1. Szerokość warstwy**

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

**6.4.2. Równość podłużna warstwy**Pomiar

Do oceny równości podłużnej:

- warstw podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas  
należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwit) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.

Pomiar łątą wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m.

Wymagania wobec równości podłużnej

Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tabela 10.

**Tabela 10.** Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla warstwy asfaltowych określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm]
G,	Pasy ruchu zasadnicze	12

**6.4.3. Równość poprzeczna**Pomiar

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wymagania wobec równości poprzecznej

Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 11.

**Tabela 11.** Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm]
G,	Pasy ruchu zasadnicze	12

**6.4.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy**

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy sprawdzać rzędne wysokościowe warstwy. Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać - 1cm, +0 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### **6.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne**

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### **6.4.7. Wygląd warstwy**

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inżynierem

## **7. Obmiar Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny być spisane i potwierdzone przez obie strony.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB - dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obarczone wadą.

Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawiane przez Wykonawcę przed ich zakryciem. Natomiast wady, które są dokumentowane na etapie badań kontrolnych lub oceny wizualnej do odbioru końcowego, będą klasyfikowane przez komisję pod kątem, jaki może być ich wpływ na: trwałość, bezpieczeństwo, estetykę odbieranego zadania inwestycyjnego. Ocena wpływu wad na wymienione czynniki, pozwoli podjąć Komisji odpowiednie decyzje obciążające Wykonawcę.

Obliczanie kwoty potrąceń zostanie ustalone zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Cena jednostkowa jednego metra kwadratowego ( $m^2$ ) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,

- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,
- uszczelnienie krawędzi bocznych i powierzchni odsadzek (w poziomie),
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
- PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
- PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
- PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
- PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
- Jw. Część 3: Metoda RFT
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury  
PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie  
PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  
PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  
PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu  
PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie  
PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym  
PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  
PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli  
PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna  
PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągłości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągłości  
PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco  
PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

## **10.2. Inne dokumenty**

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.  
Wymagania techniczne WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.  
Wymagania techniczne WT-2 2016 – część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.  
Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.  
Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. (Dz. U. Nr 12, poz. 116)

## **D.05.00.00. Nawierzchnie**

### **D.05.01.02. Nawierzchnia z kostki granitowej**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie:

- warstwy ścieralnej z kostki granitowej gr. 10/10cm, ułożona na podsypce z kruszywa 0/4mm o grubości 5cm – dla wysp spowalniających.

Zakres robót budowlanych jest zgodny z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Nawierzchnia twarda ulepszone** - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **1.6. Wspólny Słownik Zamień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### **2.2. Kamienna kostka drogowa**

Należy stosować kostkę kamienną ciosaną 16/16 (rzędową) spełniającą wymogi normy PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań. Podstawowe wymagania podano w tablicy 1.

Do Robót przewidzianych w niniejszej STWiORB należy stosować kostkę 15/17 o następujących parametrach:

- rzędowa,
- regularna,
- klasa I,
- gatunek 1,
- granitowa.

### Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagania dla kostki kamiennej według PN-EN 1342

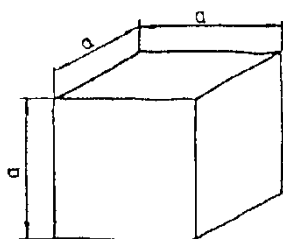
Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania dla
		Kostka 10/10 ciosana (rzędowa)
1	Odchyłki od grubości nominalnej wg PN-EN 13373:	±15 mm (klasa 1)
2	Odchyłki od nominalnych wymiarów wg PN-EN 13373: - dla jednej ściany, - suma maksymalnych odchyłek	(klasa 1) 25 mm 30 mm
3	Odchyłki od nierówności powierzchni nominalnej wg PN-EN 13373:	±10 mm (klasa 1)
4	Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12926	Nie mniej niż 120 MPa
5	Odporność na rozmrażanie i zamrażanie wg PN-EN 12371	Mniej niż 20% zmiany wytrzymałości po 48 cyklach zamrażania
6	Nasiąkliwość wg PN-EN 13755	Nie więcej niż 1 %
7	Odporność na ścieranie wg PN-EN 1342	deklarowany przez producenta
8	Odporność na poślizg wg PN-EN 1342	deklarowany przez producenta
9	Opis petrograficzny wg PN-EN 12407	deklarowany przez producenta

Kształt i wymiary kostki regularnej

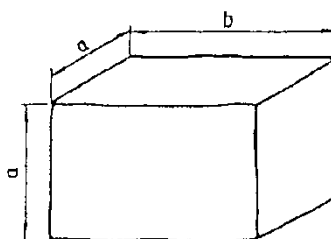
Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześciangu.

Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.



A - normalna



B - łącznikowa

**Rysunek 1.** Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

Pęknięcia kostki są niedopuszczalne.

Krawędzie, co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia którekolwiek z naroży kostki gatunku 1 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

## 2.4. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać normie PN-EN 12620.

## 2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **3.2.Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4.Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **4.2.Transport materiałów**

Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę regularną należy ustawiać w stosy.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **5.Wykonanie robót**

### **5.1.Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2.Przygotowanie podbudowy**

Podłożem pod nawierzchnię z kostki jest podbudowa z betonu cementowego.

Podbudowa powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w STWiORB D.04.06.02.

### **5.3.Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej stosuje się podsypkę z kruszywa 0/4mm.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB.

Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **5.4.Układanie nawierzchni z kostki kamiennej regularnej**

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki powinny być układane w rzędy poprzeczne. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

### **5.5.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 ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

### **5.6.Warunki przystąpienia do robót**

Kostkę na podsypce można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi  $+5^{\circ}\text{C}$  lub więcej. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

### Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej 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.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilekami stalowymi w podłożu.

## **6.Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg STWiORB.

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w pkt. 2.2.3.

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 zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku, gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię 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 2.2 do 2.5.

### **6.3.Badania w czasie Robót**

#### Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.3.

#### Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.6.,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.1 do 2.2.3,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p.5.5.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p.5.6.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegalne.

### **6.4.Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### Równość

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

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 0,5 cm.

#### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .

#### Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### Szerokość nawierzchni

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

#### Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na zatokę autobusową 2 razy na wyspę spowalniającą
2	Rzędne wysokościowe	2 razy na zatokę autobusową 2 razy na wyspę spowalniającą
3	Szerokość nawierzchni	2 razy na zatokę autobusową 2 razy na wyspę spowalniającą
4	Grubość podsypki	2 razy na zatokę autobusową 2 razy na wyspę spowalniającą

## **7.Obmiar robót**

### **7.1.Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **7.2.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej granitowej na podsypce cementowo-piaskowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8.Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2.Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9.Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki granitowej na podsypce cementowo-piaskowej po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- oczyszczenie terenu robót,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w niniejszej STWiORB,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10.Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1342:2013-05 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -- Wymagania i metody badań  
PN-EN 13373:2004 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie właściwości geometrycznych elementów  
PN-EN 12407:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Badania petrograficzne  
PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności  
PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.  
PN-EN 14157 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.  
PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.  
PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu produkcji betonu.  
PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu  
PN-EN 14188-1:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco  
PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno  
PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.  
BN-88/6731-08 Cement - Transport i przechowywanie

## **D.05.03.04 Nawierzchnia betonowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przeglęć”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni betonowej dwuwarstwowej (warstwy z tej samej mieszanki) z betonu klasy C35/45, grubości 22cm jako nawierzchni zatok autobusowych, w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszanie składniki betonu , które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybrana metodą

**Beton stwardniały** – beton, który jest w stanie stałymi i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości

**Beton zwykły** - beton o gęstości objętościowej większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup> i nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton projektowany** - beton którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

**Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie** - określona jest na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania i oznaczana symbolem np. C 30/37 , w tym:

liczba „30” oznacza wytrzymałość określoną na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (fck,cyl).

liczba „37” oznacza wytrzymałość określoną na próbkach sześciennych o boku 150mm( fck, cube).

**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 (uplastyczniających, upłynniających), dodanych do mieszanki betonowej.

**Beton nawierzchniowy** - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu i mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

**Domieszki napowietrzające** – są to środki wprowadzone w celu otrzymania betonu napowietrzonego , wytwarzają w świeżym betonie mikropory powietrzne ( średnica ich się waha w przedziale 20-300 μm) , są rozłożone w odległościach 120-250 μm i otoczone cienką warstwą zaczynu Powstałe mikropory ( przy odpowiedniej wielkości) mają istotne znaczenie dla odporność betonu na mróz i sole odladzające.

**Domieszki plastyfikujące** – preparaty zmniejszają wodorządność kruszywa oraz poprawiają urabialność betonu przy zmniejszonym dozowaniu wody lub zmniejszonej ilości cementu.

**Domieszki upłynniające** – superplastyfikatory mają działanie uplastyczniające w znacznie silniejszym zakresie niż domieszki plastyfikujące. Stosowane przede wszystkim do produkcji betonu drogowego o szybkim narastaniu wczesnej wytrzymałości.

**Domieszki opóźniające** – używane do wydłużenia czasu układania i zagęszczania betonu , opóźnienia początku wiązania cementu w warunkach wysokich temperatur, czy konieczności rozłożenia ekstremów temperaturowych powstających w procesie twardnienia betonu.

**Preparaty pielęgnacyjne** - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

**Masa zalewowa na gorąco** - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków u szlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

**Masa zalewowa na zimno** - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 2.2. Cement

Zgodność cementu z określoną normą, należy wykazać certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikującą.

Cement powinien zostać dobrany zgodnie z PN-EN 206 oraz poniższą tabelą 1.

Należy stosować cementy klasy wytrzymałości 32,5 lub 42,5, o normalnej wczesnej wytrzymałości N lub wysokiej wczesnej wytrzymałości R. Beton będzie pracował w środowisku **Kategorii E3** tzn. będzie narażony na czynniki zewnętrzne takie, jak sole odmrażające, zamrażanie i rozmrażanie.

**Tabela. 1 Cementy do betonowych nawierzchni drogowych,  
Kategoria środowiska E3**

Rodzaje nawierzchni	Rodzaj cementu	Wymagania normowe	Wymagania dodatkowe
1	2	3	4
Nawierzchnia dwuwarstwowa gdy górna i dolna warstwa są z tej samej mieszanki.	Cement portlandzki : - CEM I 32,5 R - CEM I 32,5 N	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• początek wiązania wg PN-EN 196-3: <math>\geq 120</math> minut</li> <li>• stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 : <math>\leq 3500 \text{ cm}^2/\text{g}</math></li> <li>• zawartość alkaliów<sup>1)</sup> jako <math>\text{eq Na}_2\text{O} \leq 0,80\%</math></li> </ul>

<sup>1)</sup> zawartość alkaliów oznaczona wg PN-EN 196-2

### 2.3. Kruszywo

#### 2.3.1. Wymagania podstawowe.

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce.

Każdy producent, musi badać właściwości kruszyw na bieżąco i posiadać sprawozdania z wynikami badań spełniającymi wymagania:

- normy PN-EN 12620;
- zawarte w tabelach nr 4 i 5
- zaleceń określonych w pkt. 2.3.1

Każdy Wykonawca nawierzchni betonowych, zobowiązany jest powyższe sprawozdania dołączyć do dokumentacji związanej z projektowaniem recept, którą przedkłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do sprawdzenia.

Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Kruszywo powinno być składowane w sposób uporządkowany, każda frakcja w oddzielnym boksie z utwardzonym podłożem i o trwałych ścianach, z tabliczką określającą frakcje uziarnienia.

Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików, margla itp., Jeżeli Inżynier stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Do produkcji betonu na nawierzchnię betonową dwuwarstwową z tej samej mieszanki powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach do  $D \leq 16\text{mm}$ , gdzie  $D/d$  nie jest mniejsze niż 1,4.

Nie należy stosować kruszyw z recyklingu oraz tych, które mogą spowodować reakcję alkalia - węglany ACR.

Każda mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa. Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w tabeli 2. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

**Tabela 2. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa**

Zestaw podstawowy sit plus zestaw 1 #, [mm]										
0	1	2	4	5,6 (5)	8	11,2 (11)	16	22,4 (22)	31,5 (32)	45

Do uproszczonego opisu kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit podanych w tabeli 3.

**Tabela 3. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa mniejszego niż 1 mm.**

Zestaw sit #, [mm]				
0	0,063	0,125	0,25	0,5

Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego i drobnego określone są w tabeli nr 4 i nr 5.

**Tabela 4. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych nawierzchni Drogowych**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania/ Kategoria
1	Uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D/d > 2$ , $D > 11,2$	$G_C 90/15$
	jw. gdzie: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$	$G_C 85/20$
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż, wg kategorii. $gd \leq D/d < 4$ ; $D/1,4$	$G_T 15$
	jw. $1 \leq D/d \leq 4$ ; $D/2$	$G_T 17,5$
6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$Sl_{30}$ lub $Fl_{30}$
8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{100/0}^{1)}$
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; błąd krytyczny 10/14; Kategoria nie wyższa niż:	$LA_{35}$

10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	PSV <sub>50</sub> <sup>2)</sup>
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; b <sub>0</sub> i b <sub>1</sub> kru <sub>0</sub> i kru <sub>1</sub> 8/16; k <sub>1</sub> i k <sub>2</sub> g <sub>1</sub> i g <sub>2</sub> nie wyższa niż:	F <sub>1</sub> <sup>2)</sup>
12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, badanie na kruszywie 8/16, wartość nie wyższa niż w %:	6 <sup>2)</sup>
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; b <sub>0</sub> i b <sub>1</sub> kru <sub>0</sub> i kru <sub>1</sub> 10/14; k <sub>1</sub> i k <sub>2</sub> g <sub>1</sub> i g <sub>2</sub>	SB <sub>LA</sub> <sup>2)</sup>
14	Potencjalna reaktywność alkaliczna wg PN-B-06714-46	0 Stopień
15	Reaktywność alkaliczna wg ASTM C 1260-14 zamiennie do: PN-B-06714-34:	Zwiększenie wymiarów liniowych beleczek zaprawy wg ASTM C 1260-14 nie więcej niż 0,1%
16	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych wg PN-EN 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
18	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, r <sub>0</sub> i r <sub>1</sub> ; w <sub>0</sub> i w <sub>1</sub> wyższa niż w %	1
19	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria	AS <sub>0,8</sub>
20	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż w %	0,02

<sup>1)</sup> w przypadku kruszywa z przekruszenia surowca skalnego ze złoża polodowcowego, dopuszcza się kategorię nie niższą niż C90/I,

<sup>2)</sup> Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do badań laboratoryjnych frakcję 8/16 dla każdego rodzaju stosowanej skały.

**Tabela 5. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonowych nawierzchni drogowych.**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania/ Kategoria
1	Uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	G <sub>F</sub> 85
5	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; k <sub>1</sub> i k <sub>2</sub> g <sub>1</sub> i g <sub>2</sub> wyższa niż:	f <sub>3</sub>
6	Reaktywność alkaliczna wg ASTM C 1260-14 zamiennie: do PN-B-06714-34	Zwiększenie wymiarów liniowych beleczek zaprawy wg ASTM C 1260-14 nie więcej niż 0,1%
7	Potencjalna reaktywność alkaliczna wg PN-B-	0 Stopień

	06714-46	
8	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; wartość nie wyższa niż w %	0,5
9	Zanieczyszczenia organiczne wg PN-EN 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
10	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1 p.11; Wartość nie wyższa niż w %	1%
11	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria :	AS <sub>0,8</sub>
12	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż w %	0,02

Do nawierzchni betonowych nie powinny być stosowane kruszywa reaktywne alkalicznie w celu zapobieżenia reakcji ASR. Reaktywność alkaliczna jest funkcją typu i formy składników tworzących kruszywo. Zawartość reaktywnej krzemionki decyduje o wartości ekspansji betonu.

Wykonawca nawierzchni betonowych, zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi projekt recepty do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z badań w zakresie potencjalnej reaktywności kruszyw, tj.:

- metody chemicznej pomiaru zawartości rozpuszczalnej krzemionki zgodnie z normą PN-B-06714-46. Wymagany jest „O” stopień potencjalnej reaktywności.
- metody przyspieszonej wg normy ASTM C 1260-14 gdzie po 16 dniach przechowywania próbek zapraw w roztworze 1M NaOH w temperaturze 80°C, jest oceniana podatność kruszyw na reakcję alkaliczną ASR. Metoda jest szczególnie przydatna do oceny kruszyw wolno reagujących. Zwiększenie wymiarów liniowych beleczek zaprawy wg ASTM C 1260-14, nie może wynosić więcej niż 0,1%
- metody długoterminowej wg normy ASTM C 1293 dającej wynik jako wartość ekspansji betonu po 1 roku, ale tylko wówczas gdy wyniki badań metodą przyspieszoną będą o wartości większej niż 0,1%, co będzie wskazywało że kruszywo jest potencjalnie reaktywne i należy je odrzucić lub przebadac metodą długoterminową.

#### 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008.

Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

#### 2.5. Domieszki do betonu

Do betonu nawierzchniowego należy stosować domieszki, których właściwości spełniają wymagania określone w normach PN-EN934-1, PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorku i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem. W przypadku zastosowania więcej niż jednej domieszki należy sprawdzić ich wzajemną kompatybilność, na etapie wykonywania zarobów próbnych, podczas sprawdzania recepty. Nie należy stosować równocześnie więcej niż trzech rodzajów domieszek i wszystkie muszą pochodzić od jednego producenta

Stosowanie innych domieszek niż napowietrzające, powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami w budowania mieszanki betonowej.

Rodzaje domieszek:

- **domieszka napowietrzająca** – niezbędna do napowietrzania betonu nawierzchniowego, którą należy stosować razem z wodą zarobową.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tabeli 12.

Należy pamiętać, że wytrzymałość końcowa betonu napowietrzonego ulegnie obniżeniu (ok. 10%) i fakt ten przy opracowaniu receptury należy uwzględnić.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem. W przypadku zastosowania więcej niż jednej domieszki należy sprawdzić ich wzajemną kompatybilność, na etapie wykonywania zarobów próbnych, podczas sprawdzania recepty. Nie należy stosować równocześnie więcej niż trzech rodzajów domieszek i wszystkie muszą pochodzić od jednego producenta

Stosowanie innych domieszek niż napowietrzające, powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej. Należą do nich:

- **domieszka uplastyczniająca** – efektywnie redukuje ilość wody niezbędną do otrzymania określonej konsystencji w zakresie 5-12%. Tym samym stosowanie plastyfikatorów zwiększa konsystencję mieszanki betonowej przy stałym wskaźniku w/c. Obniżenie ilości wody i utrzymanie konsystencji pozwala na zwiększenie wytrzymałości betonu a także poprawia jego trwałość poprzez zwiększenie mrozoodporności, szczelności i obniżenie nasiąkliwości. W procesie produkcji mieszanki betonowej, plastyfikator należy wprowadzać w ilości zalecanej przez producenta domieszki. Badanie zgodności należy wykonać w laboratorium i sprawdzić na odcinku próbnym.

- **domieszki upłynniające** - efektywnie redukuje ilość wody zarobowej powyżej 12%. Zwiększają konsystencję mieszanki betonowej w znacznie większym stopniu niż domieszki uplastyczniające. W procesie produkcji mieszanki betonowej, plastyfikator należy wprowadzać w ilości zalecanej przez producenta domieszki. Badanie zgodności należy wykonać w laboratorium i sprawdzić na odcinku próbnym.

- **domieszki opóźniające wiązanie** – wydłużają reakcje hydratacji. Są niezbędne w transporcie betonu na większą odległość w technologii betonowania ciągłego. Domieszki wprowadza się w trakcie produkcji betonu wraz z wodą zarobową.

Próbki ze wszystkich rodzajów domieszek (które mogą być zastosowane), powinny zostać załączone do projektu recepty przekazywanego Zamawiającemu do sprawdzenia wraz z innymi próbkami materiałów wsadowych.

Domieszki mogą być dodawane do mieszanki betonowej po wykonaniu stosownych prób i uzyskaniu wymaganych parametrów betonu w badaniach laboratoryjnych.

W przypadku stosowania środka napowietrzającego w połączeniu ze środkiem upłynniającym można przyjąć wymagane zawartości powietrza jak dla mieszanki betonowej bez plastyfikatora, pod warunkiem uzyskania w mieszanke wstępnie badanej zgodnie z PN-EN 480-11, wymagań określonych w tabeli 12.

## 2.6. Materiały do pielęgnacji.

Do pielęgnacji świeżo ułożonej nawierzchni z betonu cementowego (wraz z powierzchniami bocznymi), można zastosować niżej wymienione materiały:

- folię,
- geowłókninę,
- preparaty powłokowe (hydrofobowe), posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu,
- wodę.

## 2.7. Materiały do zabezpieczenia przeciwerozyjnego podbudów (warstwa poślizgowa).

Do przeciwerozyjnego zabezpieczenia podbudów związanych hydraulicznie i stanowiących jednocześnie warstwę poślizgową pod warstwą nawierzchni z betonu cementowego należy zastosować geowłókninę.

### 2.7.1. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z poliolefinów (włókien polipropylenowych lub polietylenowych), jako geosyntetyk nietkany (non wovens), powinna odznaczać się odpornością na działanie alkaliów i powinna spełniać n/w parametry:

**Tabela 6. Podstawowe parametry techniczne geowłókniny.**

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania	Metoda badań wg normy
1	Gramatura / masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	450 ÷ 550	PN-EN ISO 9864
2	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 20 ≥ 20	PN-EN ISO 10319
3	Grubość przy nacisku 20 kPa	mm	≥ 2	PN-EN ISO 9863-1
4	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, h=50mm	l/m <sup>2</sup> s	≥ 45	PN-EN ISO 11058
5	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie geowłókniny przy nacisku 20 kPa, przy spadku hydraulicznym i=1	10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s	≥ 4,0	PN-EN ISO 12958

Na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków powinna być umieszczona etykieta zawierająca charakterystykę i niezbędne dane wyrobu.

## 2.8. Materiały stosowane przy wypełnianiu szczelin.

### 2.8.1. Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny.

W szczelinę po jej oczyszczeniu i zagruntowaniu należy włożyć wkładkę z kordu (sznura) lub wałeczka z pianki poliuretanowej. Są to materiały syntetycznego pochodzenia o walcowatym kształcie, wciskane (ściśle dopasowane) w celu zmniejszenia głębokości zalewanej szczeliny oraz jej uszczelnienia przed wnikaniem zalewy poniżej założonego poziomu.

### 2.8.2. Gruntownik.

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy. Preparat gruntujący szczelinę powinien z masą zalewową wzajemnie się tolerować.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć cechy zgodne ze wskazaniami w tabeli 7.

**Tabela 7. Ogólne wymagania dla gruntownika.**

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	Konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem)	80 do 150 sekund wypływu z kubka Forda Ø 4 mm
2	Czas odparowania rozpuszczalnika	≤ 60 minut
3	Próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny w laboratorium, w temperaturze -20°C, przy rozszerzaniu szczeliny o 15%	zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

### 2.8.3. Masa zalewowa do szczelin

Do wypełnienia szczelin używa się specjalnych mas zalewowych wbudowywanych na gorąco lub na zimno. Masy te powinny charakteryzować się dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny, elastycznością w niskich temperaturach, odpornością na działanie środków odładowych oraz odpornością na działanie paliw i olejów samochodowych.

a) **masy na zimno** – o wymaganiach:

- temperatura mięknięcia nie mniejsza niż 65°C,
- penetracja w temperaturze 25°C od 40 do 60° Pen
- przyczepność do betonu (wytrzymałość na zrywanie) powinna być ≥ 0,1 MPa,
- wytrzymałość na uderzenie w temperaturze (-20° C z wysokości nie mniejszej niż 25 cm - brak rys i pęknięć),
- zdolność do całkowitego wypełniania szczelin.

b) **masy na gorąco** – o wymaganiach:

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin w nawierzchni z betonu cementowego należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach. Masy zalewowe „na gorąco” są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna posiadać ważny dokument dopuszczający wyrób do robót budowlanych.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w powołanych w tych dokumentach normach, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinna mieć cechy zgodne z poniższymi wskazaniami:

**Tabela 8. Ogólne wymagania dla masy zalewowej do szczelin**

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	zdolność wypełniania szczelin (na całej wysokości)	b. dobra
2	temperatura mięknięcia PiK	≥ 85 °C
3	sedymентация w temperaturze wypełniania	< 1% wag.
4	spływność w temperaturze 60oC po 5 godzinach	≤ 5 mm
5	odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK)	≤ 10°C

6	zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165oC/5 godz.	≤ 1% wag.
7	odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury -20oC i opuszczonych z wysokości 250 cm	3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
8	Penetracja (stożkiem) w temperaturze +25oC	≤ 130 j. pen.
9	wydłużenie względne w temperaturze -20oC	≥ 15%

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

#### 2.8.4. Materiały do posypywania zalewy

W celu szybkiego oddania do ruchu wykonanego uszczelnienia, a w związku z tym zapobieżenia przyklejaniu się gorącej zalewy do opon samochodowych, można posypać wierzchnie wypełnienia (zalewę) suchym, drobnopiękistym sypkim materiałem (np. niezbrilowanym cementem wg PN-EN 197-1 lub suchą mączką kamienną wg PN-S-96504).

Cement i mączka kamienna do posypywania zalewy powinny być składowane w zamkniętych, szczelnych workach lub pojemnikach i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zawilgoceniem. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08, a mączki kamiennej z PN-S-96504.

#### 2.9. Kord

W szczelinę (po wykonaniu drugiego cięcia poszerzającego) po oczyszczeniu i zagruntowaniu wkłada się kord w celu uszczelnienia i zmniejszenia wysokości szczeliny. Jest to sznur z materiału syntetycznego o walcowatym kształcie wciskany do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny.

#### 2.10. Dyble

W nawierzchniach dwuwarstwowych, w celu zapewnienia właściwej współpracy między płytami, należy stosować dyble. Powinny one spełniać wymagania normy PN-EN 13877-3. Wytrzymałość dybli oznaczona zgodnie z PN-EN ISO 15630-1 powinna wynosić, co najmniej 250 MPa. Średnica i tolerancja średnicy dybla powinna być zgodna z PN-EN 10060. Minimalna średnica powinna wynosić 16 mm (zalecana 32 mm przy grubości płyty 27-30cm), przy długości 50cm z tolerancją ± 10 mm. Dyble powinny być proste, bez jakichkolwiek nierówności, a przesuwane końce bez żadnych wypukłości poza średnicę pręta. Powinny być pokryte powłoką z polimeru w celu zapobiegania przywierania do betonu. Średnia grubość powłoki nie powinna być mniejsza niż 0,3 mm i większa niż 1,25 mm. Sposób montowania i rozmieszczenia musi być określony w Dokumentacji projektowej.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni betonowych

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni o produkcji ciągłej lub cyklicznej do wytwarzania mieszanek betonowych (górną i dolną warstwą nawierzchni),
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznej łaty wibracyjnej do zagęszczania ułożonej warstwy,
- pił tarczowych do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie wyposażonych w automatyczne odsysanie i odprowadzenie (poza jezdnię) mułu powstałego podczas cięcia
- sprężarkę do czyszczenia szczelin sprężonym powietrzem
- maszynę ze szczotką mechaniczną do teksturowania nawierzchni betonowej na głębokość do 1,5mm.
- sprzętu pomocniczego: szczotek mechanicznych, cystern na wodę itp.,
- wibratorów pograżalnych i listew wibracyjnych,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Maszyny i sprzęt przed uruchomieniem do pracy, muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Dyble, masy zalewowe oraz preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

#### 4.3. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej (z uwagi na konsystencję betonu drogowego) powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi. Nie należy stosować samochodów ze skrzyniami aluminiowymi, gdyż podczas transportu oraz rozładunku, starte (przez kruszywo w betonie) cząstki aluminium wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie i wydzielają się wodór który to wywiera ciśnienie w zaprawie i przemieszcza się ku powierzchni pozostawiając kanał w świeżym betonie.

Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności. Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera na zgłoszone środki transportu oraz na harmonogram dostaw.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 5.2. Wymagania dla betonu nawierzchniowego .

Beton nawierzchniowy, powinien odpowiadać klasie ekspozycji XF4 wg PN-EN 206 oraz spełniać wymagania zawarte w tabeli 9.

**Tabela 9. Wymagania dla betonu nawierzchniowego.**

Lp.	Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	± 3,0 %	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie w 28 dniu <sup>(2)</sup> wg PN-EN 206, nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla kategorii ruchu KR6</li> </ul>	C35/45	PN-EN 12390-3
3	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu <sup>(2)</sup> twardnienia (średnia z trzech próbek),nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla klasy betonu C35/45</li> </ul>	5,5	PN-EN 12390-5
4	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu <sup>(2)</sup> twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych) , nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla klasy betonu C35/45</li> </ul>	3,5	PN-EN 12390-6
5	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 , nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>dla betonów (nawierzchni) w klasie ekspozycji XF4 ( tabela 16)</li> </ul>	FT2	PKN-CEN/TS EN 12390-9
6	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3 mm (A<sub>300</sub>), %</li> <li>- wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie , mm</li> <li>dla betonów w klasie ekspozycji XF4</li> </ul>	$\geq 1,5$ $\leq 0,200$	PN-EN 480-11
7	Odporność na wnikanie benzyny i oleju <sup>(1)</sup>	$\leq 30$ mm	PN-EN 13877-2 Zał. B
8	Mrozoodporność F150, przy badaniu metodą bezpośrednią w 28dniu <sup>(2)</sup> (dla DWN) <ul style="list-style-type: none"> <li>ubytek masy próbki, nie więcej niż, %</li> <li>spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %</li> </ul>	5 20	PN-B-06250

<sup>1)</sup> Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, stacje benzynowe, parkingi ,miejsca obsługi podróżnych.(tylko na etapie sprawdzania recepty).

<sup>2)</sup> lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu wg tabeli 10.

**Tabela 10. Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu.**

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R)	28 dni
CEM I (N)	56 dni

**5.3. Skład mieszanki betonowej i właściwości betonu.**

Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni betonowej, z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym (wystarczającym na przeprowadzenie badań sprawdzających projekt recepty) Wykonawca dostarczy Inżynierowi do zatwierdzenia projekt składu mieszanki betonowej (opracowany zgodnie z wymaganiami określonymi w tabeli 9) wraz z wynikami badań laboratoryjnych (pkt. 5.4 i 5.5) z wykonanych zarobów próbnych oraz dokumentami potwierdzającymi zgodność użytych materiałów wsadowych z wymaganiami określonymi w pkt.2.

Po uprzednim sprawdzeniu merytorycznym, Inżynier/Inspektor Nadzoru zobowiązany jest przekazać powyższy projekt recepty wraz z otrzymanymi załącznikami i próbkami materiałów wsadowych (pobranych w jego obecności) do Laboratorium Zamawiającego w celu przeprowadzenia badań sprawdzających na zarobach próbnych i porównaniu otrzymanych wyników z wymaganiami STWiORB.

**5.3.1. Skład granulometryczny.**

Maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości warstwy. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tabeli 11.

**Tabela 11. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw.**

Sito #, [mm]	Przechodzi przez sito, [%]	
	Kruszywo 0 ÷ 8 mm	Kruszywo 0 ÷ 16 mm
31,5	-	-
22,4	-	-
16,0	-	100
8,0	100	60 ÷ 76
4,0	61 ÷ 74	36 ÷ 56
2,0	36 ÷ 57	21 ÷ 42
1,0	21 ÷ 42	12 ÷ 32
0,5	14 ÷ 26	7 ÷ 20
0,25	5 ÷ 11	3 ÷ 8

**5.3.2. Zawartość składników drobnodziarnistych.**

Zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm, mieściła się w przedziale 450÷520 kg/m<sup>3</sup>.

**5.3.3. Zawartość cementu.**

W przypadku betonu dla dróg kategorii ruchu KR6, zawartość cementu nie może być mniejsza niż 360 kg/m<sup>3</sup>.

**5.3.4. Wskaźnik w/c.**

Wskaźnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej, nie powinien przekroczyć wartości 0,45.

**5.4. Zakres badań na etapie zatwierdzania recepty.**

Przed zatwierdzeniem recepty, należy wykonać niżej wymienione badania:

**5.4.1. Zakres badań dla zaprojektowanej mieszanki betonowej.**

Rodzaj badań:

- konsystencję dobraną do warunków transportu oraz technologicznych warunków układania i zagęszczania,
- zawartość powietrza wg PN-EN 12350-7,

- gęstość wg PN-EN 12350-6.

#### 5.4.1.1. Konsystencja.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Ilość wody dodanej do mieszanki betonowej po uwzględnieniu danej wilgotności własnej kruszywa, czynników pogodowych oraz sposobu transportu należy ustalić w taki sposób, aby beton miał odpowiednią konsystencję, możliwa była jego obróbka, nie dochodziło do segregacji a podczas zagęszczania powstawała jednorodna, szczelna struktura oraz została osiągnięta wymagana forma nawierzchni.

Dopuszcza się konsystencję V2 ÷ V4 sprawdzaną metodą Ve-Be zgodnie z PN-EN 12350-3 lub konsystencję S1 ÷ S2 sprawdzaną metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2 lub metodą stopnia zagęszczalności wg PN-EN 12350-4.

#### 5.4.1.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza badana na etapach:

- projektowania składu mieszanki betonowej,
- zatwierdzania recepty,
- kontroli podczas realizacji robót,

powinna spełniać wymagania podane w tabeli 12.

**Tabela 12. Wymagana zawartość powietrza w mieszance betonowej.**

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa	Etap wykonywania badań	
	Projektowanie składu mieszanki betonowej	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót
1	2	3
mm	% objętości	% objętości
8,0;	5,0 ÷ 6,5	Wartości z projektowania składu mieszanki (kol.2) z uwzględnieniem tolerancji pomiarowej :-0,5; +1,0
16,0	4,5 ÷ 6,0	

#### 5.4.2. Zakres badań stwardniałego betonu nawierzchniowego.

- gęstość wg PN-EN 12390-7,
- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3,
- wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wg PN-EN 12390-6,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej wg PKN-CEN/TS EN 12390-9, (górna warstwa nawierzchni, nawierzchnia jednowarstwowa) ,
- mrozoodporność F150 wg PN-B-06250,
- charakterystyka porów powietrznych w betonie wg PN-EN 480-11.
- Odporność na wnikanie benzyny i oleju wg PN-EN 13877-2 Zał. B

##### 5.4.2.1. Gęstość betonu.

Wartość gęstości powinna zostać obliczona z masy wszystkich materiałów składowych i całkowitej objętości poszczególnych składników zgodnie z zatwierdzoną recepturą.

##### 5.4.2.2. Badanie wytrzymałości na ściskanie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonuje się wg PN-EN 12390-3.

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej podane w tabeli 13.

**Tabela 13. Klasyfikacja betonu ze względu na klasę wytrzymałości na ściskanie.**

Klasa wytrzymałości	Rodzaj wytrzymałości	Wytrzymałość na kostkach sześciennych o boku 150 mm [MPa (N/mm <sup>2</sup> )]	Wytrzymałość na walcach o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm [MPa (N/mm <sup>2</sup> )]
C35/45	Wytrzymałość średnia	≥ 49,0	≥ 39,0
	Wytrzymałość minimalna	≥ 41,0	≥ 31,0

#### 5.4.2.3. Badanie wytrzymałości betonu na zginanie.

Badanie wytrzymałości na zginanie wykonuje się wg PN-EN 12390-5 przy dwupunktowym obciążeniu próbki – belki prostopadłościowej o wymiarach 150x150x600mm. Po uformowaniu próbki, na jej powierzchni należy zaznaczyć kierunek formowania. Wymagania podane w tabeli 14.

**Tabela 14 Wytrzymałość betonu na zginanie.**

Wytrzymałość betonu na zginanie w 28dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: - dla klasy betonu C35/45	5,5 MPa
--	---------

#### 5.4.2.4. Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu.

Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu wykonuje się na próbkach formowanych sześciennych o boku  $a=150\text{mm}$ , zgodnie z PN-EN 12390-6.

Wymagania podane są w tabeli 15.

**Tabela 15. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu.**

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dni twardnienia (średnia z trzech próbek) nie niższa niż: - dla klasy betonu C35/45	3,5 MPa
--	---------

#### 5.4.2.5. Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej.

Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej, należy wykonywać odpowiednio w odniesieniu do nawierzchni z makroteksturą inną niż kruszywo odkryte. Badanie wykonuje się wg PKN-CEN/TS EN 12390-9 na próbkach sześciennych o boku  $a=150\text{mm}$ .

Beton można zakwalifikować do odpowiedniej kategorii mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 jeżeli spełnione są warunki podane w tabeli 16.

**Tabela 16. Kategorie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej**

L.p	Kategoria	Ubytek masy po 28 cyklach ( $m_{28}$ )	Ubytek masy po 56 cyklach ( $m_{56}$ )	Stopień $m_{56}/m_{28}$ ubytku
2	FT2	Średnia $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$	Wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5 \text{ kg/m}^2$	$\leq 2$

#### 5.4.2.6. Charakterystyka porów powietrznych w betonie.

Charakterystykę porów powietrznych w betonie wykonuje się wg PN-EN 480-11, na próbkach sześciennych o boku  $a=150\text{mm}$ . Wymagania dotyczące charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie należy przyjmować wg tabeli 9.

#### 5.4.2.7. Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju.

Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju wykonuje się wg PN-EN 13877-2 Zał. B. na próbkach sześciennych o boku  $d=150\text{mm}$ . Wymaganie przedstawiono w tabeli 9, które odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, parkingi, miejsca obsługi podróżnych, zatoki.

#### 5.4.2.7. Badanie mrozoodporności betonu metodą bezpośrednią.

Badanie mrozoodporności betonu metodą bezpośrednią należy wykonać zgodnie z PN-B-06250, po 150 cyklach zamrażania / odmarzania, na próbkach o wymiarach 100x100x100mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy. Badania należy wykonać na etapie sprawdzania projektu recepty. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabeli 9.

#### 5.5. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej.

Wszystkie badania funkcjonalne wyszczególnione w tabeli 19, są badaniami kontrolnymi wykonywanymi na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru, na próbkach odwierconych z nawierzchni po 28 dniach dojrzewania betonu. Wyniki badań odnoszą się do konkretnej lokalizacji zatok autobusowych, pierścieni rond oraz nawierzchni pod wagę ITD z której jest próbka pobrana. Każda zatoka, pierścień ronda, nawierzchnia pod wagę powinna posiadać oddzielne wyniki badań które podlegają analizie Inżyniera. Nie może być wyciągana średnia z wyników kilku nawierzchni. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej przedstawiono w tabeli 17.

**Tabela 17. Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowej.**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	$\pm 3,0 \%$	PN-EN 12390-7



**5.6.3. Technologia produkcji mieszanki betonowej.**

Czas mieszania w mieszalnikach o mieszanii wymuszonym powinien wynosić, co najmniej 45 sekund i zapewnić jednorodność i stabilność urabialności mieszanki betonowej. W przypadku stosowania domieszki uplastyczniającej lub upłynniającej należy przestrzegać właściwej kolejności dozowania. Kolejność i moment dozowania domieszek należy ustalić doświadczalnie w Laboratorium, podczas wykonywania zarobów próbnych i zgodnie z zaleceniami producenta.

Recepta powinna być korygowana na bieżąco o wartości wilgotności kruszyw. Producent betonu powinien zapewnić niezbędną obsługę laboratoryjną do weryfikacji wilgotności kruszyw minimum raz na dobę dla produkcji nieciągłej i minimum dwa razy na dobę dla produkcji ciągłej. Wskazania automatycznych higrometrów będących na wyposażeniu węzłów betonarskich należy traktować orientacyjnie.

Do wytwarzania betonu nie dopuszcza się cementu o temperaturze wyższej niż 60 °C.

Stosowany na wytwórni system kontroli produkcji mieszanki betonowej, powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206.

**5.6.4. Warunki pogodowe.**

Nawierzchnie betonowe powinny być wykonywane w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i nie wyższej od +25°C ( w ciągu całej doby). Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze 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. Przy temperaturze powietrza poniżej -3°C betonowanie należy przerwać. Betonowania nie należy wykonywać podczas opadów deszczu. Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza przedstawiono w tabeli 18.

**Tabela 18. Dopuszczalny zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowych.**

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
$+25 < t_p \leq +30$	$t_b \leq +30$	dopuszcza się przy zastosowaniu zabiegów specjalnych
$t_p < -3$	$t_b < +5$	nie dopuszcza się betonowania
$t_p < -3$	$t_b > +30$	nie dopuszcza się betonowania

**5.6.6. Transport mieszanki betonowej.**

Transport mieszanki betonowej (z uwagi na jej konsystencję) powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi. Nie należy stosować samochodów ze skrzyniami aluminiowymi, gdyż podczas transportu oraz rozładunku, starte (przez kruszywo w betonie) cząstki aluminium wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie i wydziela się wodór, który to wywiera ciśnienie w zaprawie i przemieszcza się ku powierzchni pozostawiając kanał w świeżym betonie.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności. Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera na zgłoszone środki transportu oraz na harmonogram dostaw.

Podczas transportu , mieszanka nie może być narażona na:

- segregację składników,
- zmienność składu,
- zanieczyszczenia ,
- zmianę projektowanych właściwości przy wbudowaniu.

**5.6.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej.**

Proces wbudowywania i zagęszczania (łącznie z wytworzeniem i transportem) mieszanki powinien być zakończony przed rozpoczęciem wiązania zastosowanego cementu. Po upływie tego czasu , każdy samochód z ładunkiem mieszanki musi być usunięty z budowy – przez Inżyniera.

Czas ten należy ustalać na podstawie:

- a) godziny załadunku na wytwórni, określonej na dokumencie wystawionym przez wytwórnię i przywiezionym do miejsca wbudowania przez kierowcę a następnie przekazany Inżynierowi,
- b) godziny rozładunku mieszanki przed maszyną (w trakcie jej wbudowywania) ustalony przez Inżyniera.

Miejsca połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (np. studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, elementy prefabrykowane, krawężnik), należy uszczelnić na całej grubości nawierzchni betonowej np.: taśmami bitumicznymi samoprzylepnymi o grubości min.10 mm.

Miejsca połączeń nawierzchni betonowej z nawierzchnią asfaltową, należy wypełnić za pomocą rozwiązań określonych w Dokumentacji projektowej.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się w sposób ręczny i mechaniczny.

Ręczne układanie mieszanki w deskowaniu stałym jest zalecane w miejscach trudnodostępnych dla maszyn i za zgodą

Inżyniera. Należy wówczas wbudowywać ją tak by nie miała miejsca segregacja kruszywa i nie powstały strefy o nierównomiernym zagęszczeniu. Mieszkankę należy zagęszczać listwami wibracyjnymi na całej szerokości płyty i wibratorami wgłębnymi w pobliżu deskowań lub krawędzi wcześniej ułożonych płyt. Wibratory te nie mogą służyć do wstępnego rozprowadzania mieszanki betonowej w obrysie deskowań.

Wymieniane płyty w ułożonej nawierzchni, należy odtworzyć w tej samej technologii.

Do mechanicznego wbudowywania mieszanki należy używać odpowiednio dobranego zestawu maszyn opisanego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Nawierzchnia betonowa, powinny być uzbrojona w stal w postaci dybli układanych ręcznie na kosztach wg. szczegółów określonych w Dokumentacji projektowej.

#### **5.6.5.1. Wbudowanie mieszanki betonowej w warunkach odbiegających od przeciętnych.**

Do warunków odbiegających od przeciętnych podczas realizacji robót należy zaliczyć:

- warunki obniżonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi poniżej +5°C,
- warunki podwyższonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi powyżej +25°C,
- warunki niskiej wilgotności powietrza, gdy wilgotność względna powietrza wynosi poniżej 50%
- warunki deszczowe.

Temperatura mieszanki betonowej w okresie między jej przygotowaniem i wbudowaniem nie może być niższa niż +5°C lub wyższa niż +30°C.

#### **5.6.5.2. Realizacja robót w warunkach obniżonej temperatury.**

Realizacja robót betonowych w obniżonych temperaturach w przedziale 0°C ÷ +5°C jest dopuszczalna w przypadku konieczności dokończenia istotnych fragmentów robót i jest pewność, że taka temperatura utrzyma się przez trzy kolejne dni. Wymaganą wytrzymałość beton powinien osiągnąć przez zachowanie ciepła uzyskanego podczas podgrzewania składników (kruszywo, woda) mieszanki betonowej oraz ciepła technologicznego wydzielonego w procesie wiązania i twardnienia. Konieczna w tym przypadku jest staranna ochrona mieszanki betonowej przed utratą ciepła w okresie jej przygotowania, transportu, układania, wiązania i twardnienia do czasu uzyskania przez beton wytrzymałości zapewniającej odporność na działanie mrozu.

Można też podjąć specjalne środki zabezpieczające tj.:

- zwiększenie zawartości cementu ( w następstwie mogą być skurcze),
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości początkowej,
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej 70°C, należy zmieszać z kruszywem przed dodaniem cementu.

#### **5.6.5.3. Realizacja robót w warunkach podwyższonej temperatury**

Budowa nawierzchni betonowych powinna być wykonywana w temperaturach otoczenia nie wyższych niż +25°C. W przypadku wystąpienia wyższej temperatury należy stosować zabiegi obniżające temperaturę mieszanki betonowej z jednoczesnym schłodzeniem podłoża.

Możliwym rozwiązaniem jest prowadzenie robót betonowych w innych porach doby. W każdych warunkach powierzchnia betonu powinna być zabezpieczona przed nadmiernym nasłonecznieniem. Temperatura mieszanki betonowej przed wbudowaniem nie może przekroczyć +30°C.

#### **5.6.5.4. Realizacja robót w warunkach niskiej wilgotności powietrza.**

W przypadku zaistnienia podczas betonowania nawierzchni zjawiska niskiej wilgotności powietrza należy przygotować odpowiednią ilość osłon wodoszczelnych utrudniających lub uniemożliwiających odparowanie wody z powierzchni betonu. W przypadku przykrywania folią nawierzchni podczas jej układania, nie zachodzi konieczność wykonywania dodatkowych zabezpieczeń.

#### **5.6.5.5. Realizacja robót w warunkach opadów atmosferycznych.**

W czasie wystąpienia opadów atmosferycznych należy wstrzymać realizację robót układania nawierzchni. Każda ilość wody z opadów, wpłynie niekorzystnie na konsystencję mieszanki betonowej. Ponadto, niezabezpieczona ułożona nawierzchnia ulegnie uszkodzeniu. W przypadku zaistnienia uszkodzenia, odpowiedni fragment ułożonej nawierzchni należy jak najszybciej rozebrać i ponownie odbudować na koszt Wykonawcy.

### **5.7. Teksturuowanie powierzchni warstwy przeznaczonej do ruchu.**

Teksturuowanie ma na celu podwyższenie współczynnika szepności kół pojazdu z nawierzchnią i tym samym poprawę bezpieczeństwa ruchu.

Teksturę powierzchni jezdnej można wykonać za pomocą:

- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni);

Po wykonaniu tekstury do czasu wykonywania cięcia szelin, nawierzchnia może być przykryta folią, w celu zabezpieczenia, przed :

- szybkim odparowaniem wody (zwłaszcza przy wysokich temperaturach powietrza),
- opadami deszczu ,
- wejściem zwierząt (w terenie zabudowanym),

- niekontrolowanym wejściem ludzi.

### 5.8. Nacinanie szczelin.

W nawierzchniach betonowych, ze względu na to że beton wykazuje wrażliwość na działanie wpływów termicznych oraz wilgotnościowych, w celu redukcji tych wpływów stosuje się system szczelin. Ich wykonanie w nawierzchni, musi być zgodne z planem ich rozmieszczenia opracowanym przez Projektanta i zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej.

Piły przeznaczone do cięcia szczelin w betonie, muszą być wyposażone w automatyczne odsysanie mułu powstałego podczas cięcia i jego odprowadzenie rurami, poza krawędzie jezdni.

Krawędzie szczelin w czasie drugiego cięcia powinny być sfazowane na głębokość  $\leq 3\text{ mm}$ .

#### 5.8.1. Szczeliny poprzeczne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne - należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, ażeby nie pojawiły się dzikie pęknięcia skurczowe. Optymalny ich rozstaw wynosi 5,0 m. Nacinanie powinno się odbywać w dwóch etapach:

pierwsze cięcie, wykonuje się tarczą grubości 3 mm, na głębokość  $1/3 \div 1/4$  grubości nawierzchni,

drugie cięcie, wykonuje się tarczą grubości 8 mm i głębokość 27 mm w przypadku cięcia w kierunku poprzecznym.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin skurczowych w zależności od temperatury powietrza podano w tabeli 19.

**Tabela 19. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin.**

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

### 5.9. Wypełnianie szczelin.

#### 5.9.1. Czyszczenie i suszenie szczelin.

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych a zwłaszcza z kruszywa, które z powodu zalegania w szczelinie jest częstą przyczyną pękania płyt. Do czyszczenia, należy stosować szczotki mechaniczne tarczowe o wymiarach tarczy dostosowanej do szerokości i głębokości szczeliny. Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza. Po oczyszczeniu, ściany szczelin powinny być suche i czyste.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub opadach deszczu, szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy z gorącym powietrzem.

Po wewnętrznym oczyszczeniu szczeliny, po obu jej stronach na szerokości min. 1,0m., powierzchnia jezdni powinna być zamieciona.

Bezpośrednio przed wypełnianiem, należy sprawdzić:

- wizualnie wilgotność elementów uszczelnianych (ścianki szczeliny i jej dno powinny być suche,
- dokładnie oczyszczenie nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- czy jest wstrzymany ruch pojazdów i praca jakiegokolwiek innego sprzętu.

#### 5.9.2. Wypełnianie masami zalewowymi.

##### 5.9.2.1. Gruntowanie szczelin.

Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej, (po dokładnym oczyszczeniu) boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika, (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

##### 5.9.2.2. Warunki atmosferyczne.

Roboty związane z wypełnieniem szczelin masami zalewowymi na gorąco należy wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych w aprobacie technicznej i wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższa niż  $+40^{\circ}\text{C}$ ). Dopuszcza się zalewanie szczelin masą na gorąco w temperaturze poniżej  $5^{\circ}\text{C}$ , za zgodą Inżyniera, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza. Nie zaleca się wypełniania szczelin zalewą w czasie silnych wiatrów ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

##### 5.9.2.3. Wypełnienie dolnej części szczeliny.

W dolnej części szczeliny (na jej dnie) należy ułożyć metodą wciśnięcia, sznur uszczelniający (kord) lub wałeczek z pianki poliuretanowej o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny. Po wypełnieniu jej dolnej części szczeliny, głębokość do wypełnienia masą zalewowa powinna wynosić nie mniej niż 17 mm.

##### 5.9.2.4. Przygotowanie masy zalewowej.

Masę zalewową na gorąco rozgrzewa się odpowiednich kotłach (zgodnie z zaleceniami producenta, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągany w temperaturze od 150 do 180 °C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż

może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy. Należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

#### 5.9.2.5. Wprowadzanie masy zalewowej do szczelin.

Po uzyskaniu odpowiedniej konsystencji (określonej przez producenta) mas zalewowych na zimno lub na gorąco, wprowadza się je w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych głębokości niż 17 mm lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.

Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a zerową do dna szczeliny czyli podparcia w postaci kordu lub wałeczka poliuretanowego.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć powierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny.

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z powierzchni przy pomocy odpowiednich narzędzi wskazanych przez producenta.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.6.

#### 6.2. Badania i pomiary.

Badania i pomiary dzieli się na:

1. podstawowe, wykonywane przez Wykonawcę (w ramach własnego nadzoru),
2. kontrolne, wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary kontrolne dzieli się na:

- a. podstawowe,
- b. dodatkowe,
- c. funkcjonalne (do odbioru),
- d. arbitrażowe – wykonywane przez Laboratorium akredytowane (zewnętrzne) na zlecenie strony Kontraktu.

##### 6.2.1. Badania i pomiary (podstawowe) wykonywane przez Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Powinny być one wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Wyniki, Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi.

Rodzaje i częstotliwość wykonywanych badań i pomiarów, podano w tabeli 20.

**Tabela 20. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów wykonywanych przez Wykonawcę.**

Lp.	Materiał	Badana cecha	Częstotliwość	Badanie wg
1	Mieszanka betonowa	Gęstość	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
2		Zawartość powietrza	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę.	PN-EN 12350-7
3		Konsystencja	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-4
4		Temperatura mieszanki i powietrza	co 1 godzinę betonowania	
5	Beton (próbki formowane)	Gęstość	1 raz dziennie	PN-EN 12390-7
6		Wytrzymałość na ściskanie, próbki sześciennie o boku a=150mm.	Seria = po 3 próbki: - z zatoki, pierścienia ronda, nawierzchni pod wagę	PN-EN 12390-3
7		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (z GWN i z DWN). Probki sześciennie o boku a=150mm	Seria = po 3 próbki - z zatoki, pierścienia ronda, nawierzchni pod wagę	PN-EN 12390-6
8		Odporność na zamarzanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej (dla GWN). Probki sześciennie o boku a=150mm.	Seria = 4 próbki: - z zatoki, pierścienia ronda, nawierzchni pod wagę	PKN-CEN/TS EN 12390-9
9		Charakterystyka porów powietrznych. Probki sześciennie o boku a=150mm.	Seria = 2 próbki: - z zatoki, pierścienia ronda, nawierzchni pod wagę	PN-EN 480-11

**Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni na każdej zatoce.**

10	Cechy nawierzchni	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1km. wg pkt.6.3.1.	Wymagania OST
11		Rzędne wysokościowe	wg pkt.6.3.3.	Wymagania OST
12		Ukształtowanie osi w planie*	wg pkt.6.3.4.	
13		Grubość nawierzchni ( pomiar w trakcie realizacji)	10 razy na 1km wg pkt.6.3.5.	Wymagania OST
14		Równość podłużna	wg pkt.6.4.1.	Dz. U. z dnia 29 stycznia 2016r. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 23 grudnia 2015r.
15		Równość poprzeczna	Pomiar nie rzadziej niż co 5,0 wg pkt. 6.4.2.	
16		Właściwości przeciwpoślizgowe (pomiar SRT-3)	wg pkt.6.5.	
17		Spadki poprzeczne *	Pomiar 10 razy na 1km wg pkt. 6.3.2.	Wymagania OST
18		Badanie szczelin i ich wypełnienia	wg pkt.6.6.(6.6.1, 6.6.2)	Wymagania OST

### 6.2.2. Badania kontrolne podstawowe

W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier/Inspektor Nadzoru zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inżynier wydaje polecenie Wykonawcy na przedstawienie programu naprawczego. Wykonawca, w programie tym, jest zobowiązany przedstawić sposób naprawienia wady i określić zasięg jej występowania (np. powierzchnię, element) za pomocą przeprowadzenia własnych badań uzupełniających w obecności Inżyniera.

Badania kontrolne są wykonywane we wskazanych lokalizacjach i ich wyniki odnoszą się do Robót wykonanych w tych lokalizacjach, nie powinny jednak służyć do obliczania średniej dla danego rodzaju Robót dla całego odcinka Kontraktu.

### 6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe.

Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności, zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności Wykonawcy. Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbki.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych.

### 6.2.4. Badania funkcjonalne.

Badania funkcjonalne przeprowadza Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru na próbkach odwierconych ( wg zasad określonych w normie PN-EN 13877-2) po zakończeniu Robót nawierzchniowych ale przed wydaniem Wykonawcy „Świadczenia przejęcia”.

Nie należy pobierać odwiertów z naroży i z miejsc które są zlokalizowane w odległości mniejszej niż 0,5m. od krawędzi płyt i szczelin. Otwory po odwiertach wypełnia Wykonawca, materiałem zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i posiadającym dokumenty potwierdzające dopuszczenia do zastosowania w budownictwie drogowym. Wyniki badań funkcjonalnych wskazują jakość wykonanych robót na każdej zatoce, pierścieniu ronda, nawierzchni pod wagę i nie powinny służyć za podstawę do wyliczenia średniej dla wszystkich nawierzchni.

### 6.2.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych lub kontrolnych dodatkowych , co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Wykonawcy odnośnie poprawności wyników. Zgodę na ich przeprowadzenie wyraża Inżynier po analizie zasadności wniosku złożonego przez Wykonawcę.

Po akceptacji wniosku przez Inżyniera, Wykonawca kieruje zlecenie na przeprowadzenie badań do niezależnego ( nie wykonującego badań na danym zadaniu) w pierwszej kolejności do posiadającego akredytację PCA na dany rodzaj badania, zaakceptowanego przez Inżyniera Laboratorium.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami związanymi ponosi Zlecający. Wyniki badań arbitrażowych przedstawione w sprawozdaniu ze znacznikiem PCA, są ostatecznymi.

### 6.2.6. Badania w czasie robót związanych z betonowaniem

#### 6.2.6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w tabeli 22.

#### 6.2.6.2. Badania szczelin w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruszków nawierzchni, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć łancą z gorącym powietrzem. Plamy olejowe należy wytrącić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstwa środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika (zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika).

### 6.2.6.3. Badanie masy zalewowej w czasie robót.

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję masy zalewowej. Należy sprawdzać wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek z przykrywkami próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Po zalaniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia. Jeżeli gorącą masę posypano materiałem drobnoziarnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię szczeliny.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i użytkowych wykonanej nawierzchni betonowej.

### 6.3.1. Szerokość nawierzchni.

Odchylenia szerokości, mierzone w skrajnych punktach nawierzchni nie powinny przekraczać -0cm, +3cm w stosunku do dokumentacji projektowej.

Sprawdzenie szerokości wykonania nawierzchni należy przeprowadzić 3 razy dla jednej zatoki autobusowej, pierścienia ronda, nawierzchni pod wagę.

### 6.3.2. Spadek poprzeczny.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2$  %. Pomiaru należy dokonać z częstotliwością określoną w tabeli 22.

### 6.3.3. Rzędne wysokościowe do rzędnych projektowanych.

Rzędne wysokościowe nawierzchni powinny być mierzone w wierzchołkach siatki o rozmiarach 10x10xm wraz ze sprawdzeniem osi podłużnej i obu krawędzi. Jeżeli odcinek robót jest węższy niż 10 m, należy sprawdzać rzędne osi podłużnej i obu krawędzi.

Wartość dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych podaje tabela 21.

**Tabela 21. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych.**

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenia
Powierzchnia nawierzchni	$\pm 1$ cm

Wymaga się, aby 95 % zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

### 6.3.4. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm dla zatoki, pierścienia ronda, nawierzchni pod wagę.

### 6.3.5. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni należy mierzyć w trakcie układania nawierzchni z częstotliwością określoną w tabeli 22. Średnia z całego odcinka i pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana z tolerancją minus 5mm . Badanie kontrolne należy wykonać na odwiercie.

## 6.4. Równość nawierzchni

### 6.4.1. Ocena równości podłużnej .

W pomiarach równości podłużnej na powierzchni warstwy przeznaczonej do ruchu, należy stosować metodę pomiaru ciągłego, równoważną użycia łaty i klina z wykorzystaniem planografu a w miejscach niedostępnych dla planografu , należy wykonać pomiar ciągły z użyciem łaty i klina.

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej, powinna wynosić 4,0m.

#### 6.4.1.1. Metoda równoważna łaty i klina – planograf.

Do oceny równości podłużnej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użycia łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej, jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

Pomiary należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagane wartości odchyleń , nie powinny przekraczać 6mm.

#### 6.4.1.2. Metoda pomiaru łatą i klinem.

W miejscach niedostępnych dla planografu, pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łaty i klina należy wykonywać wg PN-EN13036-7, w osi podłużnej elementu drogi, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły łatą o długości 4,0m (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łatę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łatę. Wymagane wartości odchylenia, nie powinny przekraczać 6mm.

#### 6.4.2. Ocena równości poprzecznej.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni, dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego. Ta metoda pomiaru umożliwia wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane, jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2,0m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa przy pomiarze profilometrycznym jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu, pomiar równości poprzecznej warstwy nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina wg PN-EN13036-7. W czasie pomiaru łata powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Klin należy podkładać pod łatę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łatę.

Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2,0m. Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5,0m. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej nie powinny przekraczać 6mm.

#### 6.5. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych.

Ocenę właściwości przeciwpoślizgowych należy określić przez bezpośredni pomiar współczynnika tarcia aparatem SRT 3, przez wykonanie pomiarów w sposób punktowy przy prędkości 30km/h, przez kilkukrotny najazd urządzeniem na zatokę, pierścień ronda, nawierzchnię pod wagę.

Miarą oceny jest pomiar miarodajnego współczynnika tarcia zgodnie z wymaganiami i zasadami określonymi w Dz.U z dn. 29 stycznia 2016r poz. 124 – Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 23 grudnia 2015r. ... w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50m, na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5l/m<sup>2</sup> a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165R15 – zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC)- lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane o pełnej blokadzie koła.

Pomiar wykonuje się w temperaturze otoczenia od 5 do 30°C na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni. Badania powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien on być zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D : E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o terminie ich przeprowadzenia i przedłożyć Inżynierowi do akceptacji, dokumenty urządzenia potwierdzające jego sprawności i gwarantujące poprawne przeprowadzenie pomiarów.

**Tabela 22. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni.**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia [ $\mu$ ] przy prędkości		
		30km/h	60km/h	90km/h
GP, G	Zatoki, pierścień ronda, nawierzchnie pod wagę	> 0,51**	-	-

\*\* wartości wymagane dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60km/h,

#### 6.6. Sprawdzanie szczelin.

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia szczelin lub ułożenia profili uszczelniających należy przeprowadzić przez wykonanie oględzin i pomiarów. Szczeliny powinny być rozmieszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

##### 6.6.1. Sprawdzenie wypełnienia szczelin profilami gumowymi.

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie, czy:

- szczelina jest wypełniona jednym kawałkiem profilu na całej długości,

- profile szczelnie przylegają do ścianek szczeliny,
- profile posiadają wmontowany drut.

Nie spełnienie jednego z powyższych wymagań, wiąże się z usunięciem profilu i wymianą na nowy. Profil powinien być osadzony nie głębiej niż 4mm poniżej powierzchni jezdnej.

#### 6.6.2. Sprawdzenie poprawności wypełnienia szczelin masą zalewową.

Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości min. 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na każde 1000 m długości odbieranego odcinka.

Poziom masy w szczelinach powinien się mieścić w przedziale od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

Nie dopuszcza się nadlewów i masy zalewowej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni.

W trakcie oględzin zewnętrznych i otwarcia szczeliny należy sprawdzić:

- głębokość montażu do ścianki szczeliny;
- wypełnienie szczeliny przy odrywaniu od ścianki powinno zerwać się w masie (kohezjnie), nie odrywając się od powierzchni;
- jakość wykonania w budowie;
- wyjmowanie z każdej miary powinno być łatwe i bez uszkodzenia;
- rzędność zamontowania kordu (sznura) lub wałeczka poliuretanowego.

Zamontowany kord lub wałeczek powinien ściśle przylegać do ścianek szczeliny, na całej jej długości. Dopuszcza się tolerancję głębokości montażu, w zakresie od 0 do 5 mm.

### 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej nawierzchni z betonu cementowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją Projektową.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia nawierzchni w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w niniejszej STWiORB, dały wyniki pozytywne.

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

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań swoich i Wykonawcy oraz pomiarów Wykonawcy kontrolowanych na bieżąco przez Inżyniera.

### 9. Postawa płatności

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7 wykonanej i odebranej nawierzchni betonowej.

Cena jednostkowa wykonania nawierzchni betonowej obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie warstwy separacyjnej (poślizgowej) z geowłókniny,
  - opracowanie projektów recept oraz wykonanie (na ich podstawie) zarobów próbnych i przeprowadzenie wszystkich badań wskazanych w STWiORB,
  - przedłożenie recept Inżynierowi wraz z niezbędnymi załącznikami oraz próbkami wszystkich materiałów wsadowych (pobranych w obecności Inżyniera),
  - wyprodukowanie mieszanki betonowej,
  - transport mieszanki na miejsce wbudowania,
  - oczyszczenie podłoża,
  - ułożenie warstwy nawierzchni wg przyjętej technologii wraz z jej zagęszczeniem, teksturoowaniem i pielęgnacją,
  - przygotowanie i montaż dybli na kosztach,
- 
-

- uszczelnienie taśmą bitumiczną samoprzylepną (grub. 10mm. - na całej grubości wykonywanej nawierzchni betonowej) wszystkich połączeń z urządzeniami infrastruktury technicznej (np. studzienkami kanalizacyjnymi, telefonicznymi, zaworami wodnymi, krawężnikami, elementami prefabrykowanymi),
- bieżące utrzymanie warstwy po jej wykonaniu,
- wykonanie szczelin porzecznych pozornych,
- oczyszczenie i osuszenie szczelin,
- zagruntowanie ścianek szczeliny środkiem zwiększającym przyczepność zalewy,
- zmniejszenie głębokości szczelin przez umieszczenie kordu (przed wypełnieniem szczeliny),
- wypełnienie szczelin masą zalewową,
- ewentualne posypanie szczelin wypełnionych masą zalewową,
- wykonanie szczelin porzecznych pozornych,
- wykonanie połączenia nawierzchni betonowej z nawierzchnią mineralno-asfaltową,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wypełnienie otworów po odwiertach w wykonanej nawierzchni betonowej,
- inwentaryzacja geodezyjna.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy:

Lp.	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu. – Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
2	PN-EN 196-2	Metody badania cementu. - Część 2: Analiza chemiczna cementu
3	PN-EN 196-3	Metody badania cementu.- Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
4	PN-EN 196-6	Metody badania cementu.- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
5	PN-EN 197-1	Cement.- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6	PN-EN 206	Beton.- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7	PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań.- Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.- Część 2: Domieszki do betonu. Definicje i wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
9	PN-EN 934-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.- Część 1: Wymagania podstawowe.
10	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
11	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw.- Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego . Metoda przesiewowa.
12	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw.- Część 3: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
13	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw.- Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
14	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw.- Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
15	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek ,badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
16	PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
17	PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
18	PN-EN 1097-8	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
19	PN-EN 1367-3	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
20	PN-EN 1367-6	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
21	PN-EN 1744-1	Badanie chemicznych właściwości kruszyw. - Część 1: Analiza chemiczna.
22	PN-B-03007	Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna.
23	PN-B-06250: 1988	Beton zwykły.
24	PN-B-06265: 2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Beton. - Część 1: Wymagania, właściwości produkcja i zgodność.
25	PN-B-06714-34	Kruszywa mineralne. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
26	PN-EN/ISO 9863-1	Geosyntetyki. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach.-Część 1: Warstwy pojedyncze.
27	PN-EN/ISO 9864	Geosyntetyki. Metoda badań do wyznaczenia masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów

		pokrewnych.
28	PN-EN 10060	Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.-Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów.
29	PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
30	PN-EN/ISO 10319	Geosyntetyki Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
31	PN-EN/ISO 11058	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu bez obciążenia.
32	PN-EN 12271	Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania.
33	PN-EN 12271-3	Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania techniczne - Część 3: Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa.
34	PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
35	PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. - Część 1: Pobieranie próbek.
36	PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. - Część 2: Badanie konsystencji metodą stożka opadowego.
37	PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. - Część 3: Badanie konsystencji metodą Ve-Be.
38	PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. - Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
39	PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. - Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego.
40	PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej.- Część 6: Gęstość
41	PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej.- Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
42	PN-EN 12390-1	Badania betonu. - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
43	PN-EN 12390-2	Badania betonu. - Część 2: Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
44	PN-EN 12390-3	Badania betonu.- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
45	PN-EN 12390-4	Badania betonu. - Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
46	PN-EN 12390-5	Badania betonu. - Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.
47	PN-EN 12390-6	Badania betonu. - Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania.
48	PN-EN 12390-7	Badania betonu. - Część 7: Gęstość betonu.
49	PKN-CEN/TS 12390-9:2007	Testing hardened concrete - Part 9: Freeze-thaw resistance-scaling.
50	PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. - Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
51	PN-EN 13877-1	Nawierzchnie betonowe. - Część 1. Materiały.
52	PN-EN 13877-2	Nawierzchnie betonowe. – Część 2: Wymagania funkcjonalne dla nawierzchni betonowych.
53	PN-EN/ISO 12958	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
54	PN-EN 13036-1	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań- Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową.
55	PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań - Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni, badanie liniałem mierniczym.
56	PN-EN/ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych - Część 1: Określenie Średniego Profilu Głębokości.
57	PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu.
58	PN-EN 13863-1	Nawierzchnie betonowe.- Część 1: Metoda określania grubości nawierzchni metoda pomiarową.
59	PN-EN 13863-2	Nawierzchnie betonowe.- Część 2: Metoda określania związania pomiędzy warstwami.
60	PN-EN 13863-3	Nawierzchnie betonowe.- Część 3: Metoda określania grubości nawierzchni na podstawie odwiertów.
61	PN-EN 13877-3	Nawierzchnie betonowe.- Część 3: Wymagania dla dybli stosowanych w nawierzchniach drogowych betonowych.
62	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco.
63	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.
64	PN-EN 14188-3	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe- Część 3: Wymagania wobec wkładek uszczelniających.
65	PN-EN 14188-4	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe- Część 4: Wymagania dla podkładów używanych w zalewanych złączach.
66	PN-B-19707	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania, kryteria zgodności.
67	CEN/TR 16349:2012	Framework for a specification on the avoidance of a damaging Alkali-Silica Reaction (ASR) in concrete.
68	ACI 308R-01	Guide to Curing Concrete (Reapproved 208).
69	ASTM C1260-14	Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method).
70	AASHTO T 318-02 (2001)	Standard Method of test for Water Content of Freshly Mixed Concrete Using Microwave Drying.
71	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
72	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych.
73	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych.

74	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
75	PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula.
76	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
77	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
78	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
79	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
80	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzysk asfaltu: wyparka obrotowa.
81	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości.
82	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
83	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
84	PN-EN12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
85	PN-EN12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
86	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
87	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
88	PN-EN ISO 12959	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
89	ASTM C 295-12	Standard Guide for Petrographic Examination of Aggregates for Concrete
90	ASTM C289-07	Standard Test Method for Potential Alkali-Silica Reactivity of Aggregates (Chemical Method)
91	ASTM C1293-08	Standard Test Method for Concrete Aggregates by Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction

#### 10.2. Inne dokumenty:

1. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztucznych, załącznik do Zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.
2. WT- 1 2014 Kruszywa. Wymagania techniczne, załącznik do Zarządzenia Nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014r.
3. Zarządzenie Nr 8 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 9 maja 2016r. zmieniające zarządzenie w sprawie wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczące kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych.
4. WT- 2 2014 Część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne, załącznik do Zarządzenia Nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014r.
5. WT- 2 2016 Część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Nr 7 . Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 9 maja 2016r.
6. Ustawa o wyrobach budowlanych: z dn. 16 kwietnia 2004r (Dz.U.2004 Nr 92, poz.881) z późn. zmianami – ostatni tekst jednolity opublikowany w Dz. U z 2014r poz. 883 z dn. 02 lipca 2014r, obejmujący Ustawę z dn. 13 czerwca 2013r – o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności – opublikowanej w Dz. U z dn. 08 sierpnia 2013r. poz. 898.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz.2041 z późn. zm.).
8. Dziennik Ustaw z dnia 29 stycznia 2016r poz. 124 - Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dn. 23 grudnia 2015r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
9. Ogólne Specyfikacje Techniczne. Wymagania ogólne.
10. Ocena potencjalnej reaktywności kruszywa żwirowego w stosunku do alkali na podstawie badań instrumentalnych, Instrukcja 317, Instytut techniki Budowlanej , Warszawa 1993.
11. Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Antoni Szydło, Wydawnictwo: Polski Cement Sp. z o.o Kraków 2004.
12. Instrukcja metody badawczej kruszyw wg normy ASTM C 1260-14
13. ZTV Beton-StB 07 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus

Beton, FGSV 899,2007+korrekturen 2012.

14. TP Beton-StB 10 Technische Prüfvorschriften für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, FGSV 892,2010+korrekturblatt 01.07.2010.
15. AASHTO PP65-11 “Standard Practice for Determining the Reactivity of Concrete Aggregates and Selecting Appropriate Measures for Preventing Deleterious Expansion in New Concrete Construction”, American Association of State and Highway Transportation Officials, Washington.

## **D.05.03.05 Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przelęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Zakres rzeczowy obejmuje:

1. Wykonanie warstwy wiążącej z AC16W, PMB 25/55-60 o gr. 6cm – dla jezdni DW411 (KR4),
2. Warstwa wyrównawcza z AC11W, 50/70 – gr. 4cm – dla ścieżki rowerowej (KR1).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

##### **2.2. Kruszywo**

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej należy stosować kruszywa ze skał magmowych, metamorficznych lub szarogłazu.

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej nie należy stosować kruszyw sztucznych, osadowych, organicznych oraz kruszonych żwirów i piasków.

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tablica 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania	
	KR 1, Ścieżka rowerowa	KR 4, Jezdnia DW411
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20	G <sub>C</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>35</sub> lub SI <sub>35</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/10</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>	LA <sub>30</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana	
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>	
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1	

**Tablica 1b.** Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania	
	KR 1, Ścieżka rowerowa	KR 4, Jezdnia DW411
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CSD</sub> Deklarowana	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1	

**Tablica 1c.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania	
	KR 1, Ścieżka rowerowa	KR 4, Jezdnia DW411
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	
Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8 kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

**2.3. Wypełniacz**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować wypełniacz spełniający wymagania tablicy 2.

**Tablica 2.** Wymagania wobec wypełniacza dla warstwy wiążącej

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1, Ścieżka rowerowa	KR 4, Jezdnia DW411
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)	
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$	
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}8/25$	
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	$WS_{10}$	
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$	
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_a$ Deklarowana	
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana	

**2.4. Asfalt**

Należy stosować:

- dla ścieżki rowerowej - asfalt drogowy 50/70, zgodnie z PN-EN 14023.
- dla jezdni dróg - polimeroasfalt PMB 25/55-60, zgodnie z PN-EN 12591:2004

Wymagane jest orzeczenie zgodności z PN-EN 12591:2004 dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Asfalt powinien spełniać wymagania podstawowe podane w tabeli 3a.

Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w tabeli 3b.

Grubość poszczególnych warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją określoną w WT-2 cz II – załącznik do zarządzenia nr 7 GDDKIA z dn 09.05.2016.

**Tablica 3a.** Wymagania wobec asfaltu 50/70 stosowanego do warstwy wiążącej.

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	
Właściwości obligatoryjne				
1	Penetracja w 25°C	[0,1 mm]	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	[°C]	PN-EN 1427	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	[% m/m]	PN-EN12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	[% m/m]	PN-EN12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	[%]	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	[%]	PN-EN12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	[%]	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	[°C]	PN-EN12593	-8

**Tablica 3b.** Wymagania wobec polimeroasfaltu PMB 25/55-60 stosowanego do warstwy wiążącej

Wymagania podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Hialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji (odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	EN 12593	°C	≤ - 10	5
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	Pkt. 5.1.9. normy	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia	EN 13399 EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN14274	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-01 EN 163398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3			NPD <sup>a</sup>	0
a) NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
b) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

## **2.6. Środek adhezyjny**

Należy zastosować środek adhezyjny, który pozwala na uzyskanie parametrów MMA opisanych w pkt. 5 zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie wyników badań mieszanki.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane.

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania „stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagania przyczepności nie mniej niż 80%”

## **2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować asfalty zwykłe lub modyfikowane polimerami według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według aprobat technicznych.

## **2.8. Dostawy materiałów**

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

## **2.9. Składowanie materiałów**

### **2.9.1. Składowanie kruszywa**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### **2.9.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w suchych warunkach w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.9.3. Składowanie asfaltu**

Lepiszczas asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke 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 odmierzone oddzielnie.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### **3.3. Sprzęt do wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

Do zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować:

- stalowe walce vibracyjne - średnie i ciężkie, wyposażone w urządzenia do zraszania wałów wodą,
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. Transport

##### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### 4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

##### 4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

##### 4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej opracowanie recept

Zgodnie z STWiORB DM 00.00.00 Wymagania ogólne p. 5.1, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową na 40 dni przed rozpoczęciem robót i przedstawienia jej Inżynierowi do zatwierdzenia. Recepta powinna być opracowana z materiałów o cechach i wymaganiach określonych w STWiORB.

Do projektowania betonu asfaltowego AC WMS 16W, AC 16W, AC 11W przyjęto wymagania empiryczne.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne).

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej dla:			
	KR 1, ścieżka rowerowa AC 11 W		KR 4, Jezdnia DW411 AC 16W	
Wymiar sita #, [mm]				
31,5	-	-	-	-
22,4	-	-	100	-
16	100	-	90	100

11,2	90	100	70	90
8	60	85	55	80
2	30	55	25	50
0,125	6	24	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 4,8}$		$B_{\min 4,6}$	

a) wskaźnik wypełnienia K obliczyć wg załącznika 3

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{\min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5a.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR 1, ścieżka

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń w temp. $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w $40^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania, badanie w $25^\circ\text{C}$	$ITSR_{80}$

**Tablica 5b.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR 4 – jezdnia DW411

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7}$
Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty AC 16: 60 mm)	C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, $60^\circ\text{C}$ . 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR 7,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w $40^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania, badanie w $25^\circ\text{C}$	$ITSR_{80}$

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- PMB 25/55-60  $145^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
- 50/70  $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanekę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla 50/70  $180^\circ\text{C}$ ,
- dla PMB 25/55-60  $180^\circ\text{C}$ .

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  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.04.03.01; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odprowadzenie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

#### 5.5. Warunki atmosferyczne

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wbudowywana, gdy temperatura otoczenia jest minimum + 5 °C

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

Nie dopuszcza się układania mieszanki warstwy wiążącej na wilgotnym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

#### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszanke. Do badań należy pobrać mieszanke 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 możliwą segregację kruszywa.

Mieszanke wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Konieczne jest wykonanie odcinka próbnego, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.8. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

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 zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walcę ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Nawierzchnię asfaltową o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 WT-2 2016). Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości określonej w WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne tj.: powierzchnie odsadzek 1,5km/m<sup>2</sup>, krawędzie zewnętrzne 4kg/m<sup>2</sup>. Czynność tą należy wykonać zanim krawędzie ulegną zabrudzeniu. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznych należy wykonać gorącym lepiszczem.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczyć się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli kolejno układane warstwy są uszczelniane odrębnie, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

**Tabela 7. Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej**

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11 W	≥ 98	2,0 – 7,0
AC 16W	≥ 98	3,0 – 8,0

#### Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złącza metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta.

Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha.

Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą bitumiczno-kauczukową lub masą elastomerową przeznaczoną do stosowania do złączy technologicznych wg. pkt 5.8.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki).

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### **5.8 Połączenia technologiczne**

Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tabelach 7b i 7c.

**Tabela 7b.** Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR 4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne
Warstwa wyrównawcza	KR 1	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR1	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

**Tabela 7c.** Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
Warstwa wyrównawcza	KR1	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Podstawą dopuszczenia do wbudowania:

- Elastycznych taśm bitumicznych i past asfaltowych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań wg tabel od 10 do 12 umieszczonych w WT-2 2016 – część II „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”
- zalew drogowych na gorąco zgodność z normą PN-EN 14188-1.

#### Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

- warstwa wiążąca :

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

#### Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

#### Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco

Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

#### Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne :

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,

- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Badania należy wykonywać zgodnie z normami przywołanymi w STWiORB

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców ) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne p.6.7.
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy wiążącej, określone przez Inżyniera,
- wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych na podstawie opracowanej recepty.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy Inżyniera).

#### 6.3.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy (niżej wymienione) są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość wykonanej warstwy spełnia wymagania STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

Inżynier może również zlecić wykonanie badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych (w porozumieniu z Wykonawcą) do niezależnego laboratorium.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8.

**Tablica 8** Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki AC

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Właściwości wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
2.	Właściwości asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
3.	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość lepiszcza i uziarnienie mieszanki	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
7.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz dziennie
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>

#### Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

#### Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

#### Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Zawartość asfaltu

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej  $\pm 0,3\%$ .

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia każdej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063\text{mm}$ ,  $\pm 1,5\%$
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125\text{mm}$ ,  $\pm 2,0\%$
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0\%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0\%$
- zawartość kruszywa grubego o największym wymiarze wraz z nadziarnem  $\pm 4,0\%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej zawartość kruszywa o wymiarze poniżej  $0,063\text{ mm}$  nie może być niższa niż  $2\%$  (m/m).

#### Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla wykonanych z mieszanki mineralno-bitumicznej, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabelach 5a-5d.

#### Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Grubość poszczególnych warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją określoną w WT-2 cz. II – załącznik do zarządzenia nr 7 GDDKIA z dnia 09.05.2016.

Wymagana średnia grubość warstwy asfaltowej powinna być zgodna z grubością przyjętą w dokumentacji projektowej. Jedyne w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż  $10\%$ .

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela:

	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 – 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Grubość wykonanej warstwy należy badać na minimum 2 próbkach z każdego pasa ruchu o powierzchni do  $3000\text{m}^2$ .

#### Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7 tj. nie może być mniejsze niż  $\geq 98\%$ .

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

### 6.3.3 Badania arbitrażowe

Badania, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Badania cech geometrycznych warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

**Tablica 9.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy wiążącej wykonanej z mieszanki AC.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni
2	Równość podłużna	co 10 m
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	co 20 m <sup>*)</sup> na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co
6	Ukształtowanie osi w planie	10 m na łukach
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych		

#### 6.4.1. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm.

#### 6.4.2. Równość podłużna warstwy

##### Pomiar

Do oceny równości podłużnej:

- warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.

Pomiar łątą wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m.

##### Wymagania wobec równości podłużnej

Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tabela 10.

**Tabela 10.** Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla warstwy asfaltowych określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm]
G,	Pasy ruchu zasadnicze DW411	9
-	Pasy ruchu ścieżki rowerowej	12

#### 6.3.3. Równość poprzeczna warstwy

##### Pomiar

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

#### Wymagania wobec równości poprzecznej

Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 11.

**Tabela 11.** Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy [mm]
G,	Pasy ruchu zasadnicze DW411	≤ 9
-	Pasy ruchu ścieżki rowerowej	≤ 12

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstw z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy sprawdzać rzędne wysokościowe warstwy. Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0cm, -1cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy sprawdzać ukształtowanie osi warstwy w planie. Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osi i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową. Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy sprawdzać prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.4.8. Wygląd warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy sprawdzać wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy wiążącej powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inżynierem.

### 7. Obmiar Robót

#### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 8. Odbiór Robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny być spisane i potwierdzone przez obie strony.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB - dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obarczone wadą.

Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawiane przez Wykonawcę przed ich zakryciem. Natomiast wady, które są dokumentowane na etapie badań kontrolnych lub oceny wizualnej do odbioru końcowego, będą klasyfikowane przez komisję pod kątem, jaki może być ich wpływ na: trwałość, bezpieczeństwo, estetykę odbieranego zadania inwestycyjnego. Ocena wpływu wad na wymienione czynniki, pozwoli podjąć Komisji odpowiednie decyzje obciążające Wykonawcę.

Obliczanie kwoty potrąceń zostanie ustalone zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych,
- uszczelnienie asfaltem krawędzi bocznych krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi warstwy i posmarowanie lepiszczem,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
	trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT	
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

## 10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2016 – część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. (Dz. U. Nr 12, poz. 116)

## **D.05.03.06 Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC8S, 50/70 grubości 4 cm – ścieżka pieszo-rowerowa (KR1)

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią klasą asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.7 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

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

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

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **2.2 Kruszywo**

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej należy stosować kruszywa ze skał magmowych, metamorficznych lub szarogłazu.

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej nie należy stosować kruszyw sztucznych, osadowych, organicznych oraz kruszonych żwirów i piasków.

Należy stosować kruszywa podane w tabeli 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tabela 1a. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 1, Ścieżka pieszo-rowerowa
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20
Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G25/15 G20/15 G20/17,5
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI25 lub SI25
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	CDeklarowana
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie niższa niż	LA30
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>44</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	FNaCl10
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

\*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV<sub>44</sub> i wyższej.

Tabela 1b. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 1, Ścieżka pieszo-rowerowa, zjazdy indywidualne
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 lub GA85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f3
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECSDeklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana

Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1
---	---------

Tabela 1c. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 1, Ścieżka pieszo-rowerowa
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GA85 lub GF85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f16
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

### 2.3 Asfalt

Należy stosować asfalt 50/70 zgodnie z normą PN-EN 12591.

Wymagana jest Deklaracja Zgodności dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Asfalt powinien spełniać wymagania podane w tabeli 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			50/70	
Właściwości obligatoryjne				
1	Penetracja w 25°C	[0,1 mm]	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	[°C]	PN-EN 1427	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN22592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	[% m/m]	PN-EN12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	[% m/m]	PN-EN12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	[%]	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	[°C]	PN-EN 1427	48
Właściwości specjalne krajowe				
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	[%]	PN-EN12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	[%]	PN-EN 1427	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	[°C]	PN-EN12593	-8

### 2.4 Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tabeli 3.

Tabela 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 1, Ścieżka pieszo-rowerowa,
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)

Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	ΔR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka20
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BNDeklarowana

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

## 2.5 Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w PN-EN 13808

## 2.6 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia:

- połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe według norm lub aprobat technicznych - spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować emulsję asfaltową lub asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według aprobat technicznych.

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do wyprodukowania 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.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### 3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

### 3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

#### 4. Transport

##### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### 4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

##### 4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze, zgodnie zasadami podanymi w Aprobacie Technicznej.

##### 4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1 Ogólne warunki wykonywania Robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### 5.2 Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie (40 dni przed) uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi, w terminie z nim uzgodnionym, do zatwierdzenia zaprojektowany skład mieszanki betonu asfaltowego. Recepta powinna być opracowana z materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania, przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej.

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej dla:	
	KR 1, AC 8 S	
Wymiar sita #, [mm]		
16	-	-

11,2	100	-
8	90	100
5,6	70	90
2	45	60
0,125	8	22
0,063	6,0	14,0
Zawartość lepiszcza	Bmin6,0	

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość Bmin należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:  $\alpha = 2,65/\rho_a$

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 1, ścieżka pieszo-rowerowa

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 8 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	Vmin1,0 Vmax3,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	VFBmin75 VFBmax93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.5	VMamin14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR90

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 50/70                      140°C ± 5 °C

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla asfaltu 50/70 180°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 podanej w tablicy nr 6.

Tablica 6. Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
50/70	od 140 do 180

### 5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.04.03.01; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

### 5.5 Warunki przystąpienia do robót

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być wbudowana, gdy temperatura otoczenia jest minimum + 5°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

### 5.6 Zarób próbny i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszkankę. Do badań należy pobrać mieszkankę 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 możliwą segregację kruszywa.

Mieszkankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania zawarte w STWiORB.

Konieczne jest wykonanie odcinka próbnego, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,

określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiły układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe - min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

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 zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w podbudowie powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Nawierzchnię asfaltową o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 WT-2 2016). Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości określonej w WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne tj.: powierzchnie odsadzek 1,5km/m<sup>2</sup>, krawędzie zewnętrzne 4kg/m<sup>2</sup>. Czynność tą należy wykonać zanim krawędzie ulegną zabrudzeniu. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznych należy wykonać gorącym lepiszczem.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli kolejno układane warstwy są uszczelniane odrębnie, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

Tabela 7. Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość przestrzeni w wolnych warstwie [% (v/v)]
AC 8 S KR 1,	≥ 98	1,0 – 4,5

#### Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta.

Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha.

Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą bitumiczno-kauczukową lub masą elastomerową przeznaczoną do stosowania do złączy technologicznych wg. pkt 5.8.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki).

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów podanych punkcie 5.8. Grubość taśmy bitumiczno-kauczukowej do spoin powinna wynosić:

— nie mniej niż 10 mm w warstwie ścieralnej.

## 5.8 Połączenia technologiczne

Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tabelach 7b i 7c.

Tabela 7b. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 1	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR1	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Tabela 7c. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR1	Pasta asfaltowa

Podstawą dopuszczenia do wbudowania:

- Elastycznych taśm bitumicznych i past asfaltowych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań wg tabel od 10 do 12 umieszczonych w WT-2 2016 – część II „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”
- zalew drogowych na gorąco zgodność z normą PN-EN 14188-1.

### Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

warstwa ścieralna :

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

### Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszczenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

### Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco

Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco.

Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

### Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne :

złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,

złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,

złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach

technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,

złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do odbioru i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy Inżyniera).

#### 6.3.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana mieszanka, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

Inżynier może również zlecić wykonanie badań kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych (w porozumieniu z Wykonawcą) do niezależnego laboratorium.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Właściwości wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
2.	Właściwości asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
3.	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
7.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz dziennie
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> , za wyjątkiem obiektów mostowych

#### Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

#### Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

#### Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować zawartość asfaltu.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek  $\pm 0,3\%$ .

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia każdej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063\text{mm}$ ,  $\pm 1,5 \%$
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,125\text{mm}$ ,  $\pm 2,0 \%$
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0 \%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0 \%$
- zawartość kruszywa grubego o największym wymiarze wraz z nadziarnem  $\pm 4,0 \%$

#### Zawartość wolnych przestrzeni

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla.

Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla wykonanych z mieszanki mineralno-bitumicznej, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 5.

#### Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Grubość poszczególnych warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją określoną w WT-2 cz. II – załącznik do zarządzenia nr 7 GDDKIA z dnia 09.05.2016.

Wymagana średnia grubość warstwy asfaltowej powinna być zgodna z grubością przyjętą w dokumentacji projektowej. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o  $5\%$ .

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela:

	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 – $5\%$

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Grubość wykonanej warstwy należy badać na minimum 2 próbkach z każdego pasa ruchu o powierzchni do  $3000\text{m}^2$ .

#### Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

#### Pomiarszczepności międzywarstwowej:

Kontrolę szczepności przeprowadza się na budowie z wywierconych próbek nawierzchni mineralno-asfaltowych. Badanie należy wykonać w aparacie Marshalla, zaopatrzonym w szczęki Leutnera, pozwalające na określenie naprężeń ścinających pomiędzy dwiema złączonymi emulsją warstwami asfaltowymi. Wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami:

- $1,0\text{ MPa}$  dla połączeń warstwa ścieralna/wiążąca

Badanie zostało opisane szczegółowo w Załączniku do Zeszytu 66 IBDiM W-wa 2004.

#### **6.3.34 Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż  $20\%$  ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.4 Badania arbitrażowe

Badania, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### 6.4 Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego AC

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość podłużna	co 10 m
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
4	Spadki poprzeczne	co 20 m*) na każdej jezdni
5	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 10 m na prostych i co 10 m na łukach
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8	Wygląd zewnętrzny	cała powierzchnia wykonanego odcinka

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych

##### 6.4.1 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm -0 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

##### 6.4.2 Równość podłużna warstwy

###### Pomiar

Do oceny równości podłużnej:

warstwy ścieralnej nawierzchni ścieżki rowerowej

należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem umożliwiającego wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty powinna wynosić 4m.

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

###### Wymagania wobec równości podłużnej

Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina określa tabela 10.

Tabela 10. Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej dla warstwy asfaltowych określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej warstwy [mm]
Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	≤ 9

##### 6.4.3. Równość poprzeczna

###### Pomiar

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

#### Wymagania wobec równości poprzecznej

Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 12.

Tabela 12. Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy [mm]
Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	$\leq 9$

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Złącza poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza poprzeczne i podłużne uszczelnić taśmą termoplastyczną.

#### 6.4.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inżynierem.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego. Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty podlegają odbiorowi według zasad określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny być spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

## 8.2. Dokumenty od odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8.3 Odstępstwa od wymagań

Jeśli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w STWiORB to każdy taki przypadek jest uznany za wadę.

Zleceńodawca stosuje wtedy potrącenia zgodnie z zasadami WT-2 w zakresie:

- grubości warstwy
- ilości zużytego materiału
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- wskaźnika zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni
- równości.

## 8.4. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB - dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obarczone wadą.

Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawiane przez Wykonawcę przed ich zakryciem. Natomiast wady, które są dokumentowane na etapie badań kontrolnych lub oceny wizualnej do odbioru końcowego, będą klasyfikowane przez komisję pod kątem, jaki może być ich wpływ na: trwałość, bezpieczeństwo, estetykę odbieranego zadania inwestycyjnego. Ocena wpływu wad na wymienione czynniki, pozwoli podjąć Komisji odpowiednie decyzje obciążające Wykonawcę.

Obliczanie kwoty potrąceń zostanie ustalone zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- uzyskanie wskazań odpowiedniego organu dla trasy i miejsca zdeponowania odpadów zgodnie z Ustawą zawartą w Dz.U. nr 62 z 20.06.2001r,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT	
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów

PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągłości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągłości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągłości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

#### **Inne dokumenty**

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2014 – część I. Mieszkanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2016 – część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

## **D.05.03.11 Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- frezowanie na głębokość około 20 cm .

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokości.

**1.4.2. Frezarka drogowa** - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

### **3. Sprzęt**

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

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

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

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej STWiORB.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej STWiORB. Do małych robót (naprawy) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu Robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być, co najmniej równa 1200 mm. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podającego go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych na terenie

zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. W terenie niezabudowanym frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i być zaakceptowany przez Inżyniera. Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót przy jak najmniejszych zakłóceniach ruchu.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport materiałów

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

Materiał z frezowania jest własnością Zamawiającego i należy go odwieźć na miejsce składowania wskazane przez Inżyniera.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### 5.2. Wykonanie frezowania

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu roboczego zawierającego:

plan rzędnych powierzchni istniejącej warstwy górnej w przekrojach prostokątnych do osi drogi i odległych od siebie o nie więcej niż 10 m,

naniesienie na plan rzędnych, w oparciu o dane Dokumentacji Projektowej, grubości warstw nawierzchni, które podlegać będą frezowaniu.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu frezowania.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, nie powinny wynosić więcej niż 8 mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,

przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,

przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania, krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

#### 6. Kontrola jakości Robót

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

**Tablica 1.** Zakres częstotliwości badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

Lp.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1.	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 m
2.	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 m
3.	Spadki poprzeczne	co 50 m
4.	Szerokość frezowania	co 50 m
5.	Głębokość frezowania	na bieżąco

##### 6.3. Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami:

- równość podłużna i poprzeczna jak w pkt. 5.2.

- spadek poprzeczny  $\pm 0,5\%$ ,
- szerokość frezowania - pełna,
- głębokość frezowania  $\pm 5\text{mm}$ .

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) sfrezowanej powierzchni o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt.6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) frezowanej nawierzchni po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie nawierzchni,
- frezowanie na określoną głębokość,
- wywiezienie sfrezowanego materiału na miejsce określone przez Inżyniera,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po frezowaniu,
- wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej stanu istniejącego i po frezowaniu w celu określenia ilości pozyskanego destruktu,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.

## **D.05.03.13. Warstwa ścieralna z mieszanki SMA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA. W zakres robót wchodzi wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA dla:

- warstwa ścieralna z SMA11, PMB 45/80-55 o gr. 4cm – KR 4 – jezdnia DW411

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Mieszanka SMA** – mieszanka mastykowo-grysowa, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

**Stabilizator** – dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

**Środek adhezyjny** – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jakość i odporność warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zależy w dużym stopniu od uziarnienia frakcji grysowej oraz od rodzaju skały. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na uziarnienie dostarczanych frakcji grysów.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

#### **2.2. Kruszywo**

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej należy stosować kruszywa ze skał magmowych, metamorficznych lub szarogłazu.

Do wykonania mieszanki mineralno — asfaltowej nie należy stosować kruszyw sztucznych, osadowych, organicznych oraz kruszonych żwirów i piasków.

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tabela 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 90/15
Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> ; G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>100/0</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sup>Deklarowana *)</sup> , ale nie mniej niż 48
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

\*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV<sub>44</sub> i wyższej.

**Tabela 1b.** Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanki SMA należy stosować wypełniacz podstawowy, spełniający wymagania podane w tablicy 2.

**Tablica 2.** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania
	KR 4,
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 20
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

**2.4. Polimeroasfalt**

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt PMB 45/80-55 o właściwościach odpowiadających wymaganiom zawartym w tablicy 3. Należy użyć asfaltu modyfikowanego SBS w rafinerii.

**Tablica 3.** Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami PMB 45/80-55.

Wymagania podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	EN 1427	°C	≥ 55	7
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	EN 13587 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Hialit (metoda uderzenia)	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	EN 12593	°C	≤ - 12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	Pkt. 5.1.9. normy	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia	EN 13399 EN 1427	°C	≤ 5	2

	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN14274	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-01 EN 163398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3			NPD <sup>a</sup>	0
a) NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
b) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

**2.5. Stabilizator mastyksu**

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania aprobaty technicznej. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

**2.6. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny tak, aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła, co najmniej 80%.

Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych przez Producenta.

**2.7. Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone w PN-EN 13808 oraz wymagań STWiORB.

**2.8. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według aprobat technicznych.

**2.9. Dostawy materiałów**

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa polimeroasfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

**2.10. Składowanie materiałów****2.10.1. Składowanie kruszywa**

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

**2.10.2. Składowanie wypełniacza**

Wypełniacz należy składować w suchych warunkach. Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do areacji.

**2.10.3. Składowanie polimeroasfaltu**

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

**2.10.4. Składowanie środka adhezyjnego**

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych przez Producenta.

#### **2.10.5. Składowanie stabilizatora mastyksu**

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej.

### **3. Sprzęt**

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

Sprzęt stosowany do wykonania robót podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### **3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej**

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

#### **3.3. Układarka mieszanek mineralno-bitumicznych**

Układanie warstwy ścieralnej powinno odbywać się całą szerokością jezdni bez szwu technologicznego. W przypadku konieczności wykonywania warstwy ścieralnej połówkowo, należy stosować do złącz technologicznych taśmy bitumiczno – kauczukowe lub masy elastomerowe przeznaczone do stosowania do złącz technologicznych.

Układanie mieszanki powinno odbywać się przy użyciu mechanicznej układarki posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

#### **3.4. Walce do zagęszczania**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie przewidzianego wskaźnika zagęszczenia rozkładanej warstwy z mieszanki SMA, a więc walcami średniociężkimi stalowymi gładkimi. Do warstwy z mieszanki SMA nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania.

Nie należy stosować zbyt ciężkich walców, gdyż może to spowodować miażdżenie ziarn grysów.

#### **3.5. Szczotki mechaniczne**

Zespół wykonujący nawierzchnie bitumiczne musi być wyposażony w szczotki mechaniczne z kompletem szczotek twardych i miękkich.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport mieszanki**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczania. W wyładowywanej (do kosza układarki) mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki. Podczas transportu, mieszanka nie powinna ulec rozfrakcjonowaniu.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne"

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Zgodnie ze STWiORB DM 00.00.00 Wymagania ogólne p. 5.1, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania projektu recepty laboratoryjnej na mieszankę mastykowo-grysową na 40 dni przed rozpoczęciem robót i przedstawienia jej Inżynierowi do zatwierdzenia. Do projektu powinny być dołączone deklaracje zgodności na wszystkie materiały wsadowe określone w STWiORB oraz wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych z mieszanki wykonanej wg wspomnianej recepty.

Inżynier, powyższą receptę, powinien przekazać do sprawdzenia do laboratorium Zamawiającego wraz ze wszystkimi załącznikami oraz z próbkami materiałów wsadowych.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego.

Każda zmiana składników mieszanki SMA w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości polimeroasfaltu podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej z SMA

Wymiar oczek sit # w mm, zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej SMA 11 KR 4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% 9m/m]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 6,6}$	

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650\text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej z SMA powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5b.** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej z SMA 11, KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń w temp. 140°C±5 °C	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min} 1,5$ $V_{\max} 3,0$
Odporność na deformacje trwałe (grubość płyty SMA 11: 40 mm)	C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C. 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR}$ Deklarowane nie więcej niż 9,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- PMB 45/80-55 145°C±5 °C

### 5.3. Wytwarzanie mieszanek SMA

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla polimeroasfaltu 180°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 podanej w tablicy nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-55	od 140 do 180

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania składników do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszanke SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego wykonana zgodnie z STWiORB D.05.03.05. Powierzchnia warstwy wiążącej, przed ułożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA, powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń.

Jeżeli warstwa ścieralna będzie układana bezpośrednio ( na gorącej warstwie ) po ułożeniu warstwy wiążącej to nie jest wymagane skropienie warstwy wiążącej. Jeżeli warstwa ścieralna będzie układana w późniejszym terminie to warstwę wiążącą należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z D 04.03.01.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane emulsją asfaltową (wg. PN-EN 13808) lub innymi lepiszczami oraz materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

### 5.5. Warunki atmosferyczne

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Temperatura powietrza nie powinna być niższa od +5°C oraz także temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +5°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

### 5.6. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań 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 możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania. Właściwości wykonanej warstwy muszą być spełnione wg. wymagań tabeli 7.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania określone w p.6 niniejszych STWiORB.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane emulsją asfaltową (wg. PN-EN 13808) lub innymi lepiszczami oraz materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

Przynajmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy, określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z mieszanki SMA

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4.

Wprowadza się wymóg wykonania warstwy ścieralnej całą szerokością jezdni bez szwu technologicznego.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiły układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe - min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

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 zagęszczone.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawężdziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Nawierzchnię asfaltową o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 WT-2 2016). Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić gorącym asfaltem w ilości określonej w WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne tj.: powierzchnie odsadzek 1,5km/m<sup>2</sup>, krawędzie zewnętrzne 4kg/m<sup>2</sup>. Czynność tą należy wykonać zanim krawędzie ulegną zabrudzeniu. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznych należy wykonać gorącym lepiszczem.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

**Tabela 7.** Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość przestrzeni wolnych w warstwie [% (v/v)]
SMA 11, KR4	≥ 98	1,5 – 5,0

#### Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępного zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złącza.

#### Sposób zakończenia działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki).

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów podanych punkcie 5.8. Grubość taśmy bitumiczno-kauczukowej do spoin powinna wynosić:

— nie mniej niż 10 mm w warstwie ścieralnej,

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

### **5.8 Połączenia technologiczne**

Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tabelach 7b i 7c.

**Tabela 7b.** Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 4	Elastyczne taśmy bitumiczne	KR4	Elastyczne taśmy bitumiczne

**Tabela 7c.** Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR4	elastyczne taśmy bitumiczne lub zalewa drogowa na gorąco

Podstawą dopuszczenia do wbudowania:

- Elastycznych taśm bitumicznych i past asfaltowych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań wg tabel od 10 do 12 umieszczonych w WT-2 2016 – część II „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”
- zalew drogowych na gorąco zgodność z normą PN-EN 14188-1.

#### Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

- warstwa ścieralna :

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

#### Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

#### Wymagania wobec wbudowania zalew drogowych na gorąco

Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza.

Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco.

Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

#### Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne :

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,
- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

### **5.9. Wykończenie powierzchni warstwy ścieralnej**

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę.

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej z mieszanki SMA warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania należy ją uszorstnić kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia.

Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania.

Uszorstnienie należy wykonać zgodnie z D.05.03.25 „Uszorstnienie nawierzchni”.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

#### **6.2.1 Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżyniera)

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe
- arbitrażowe.

#### **6.2.2 Badania Wykonawcy**

Przed przystąpieniem do robót:

przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności ,certyfikaty zgodności , oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne p.6.7.

wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy ścieralnej, określone przez Inżyniera, wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań zgodnie z p.5.2.

Wykonawca powinien wykonać wymienione badania z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy przedstawia tabela 8.

**Tablica 8** Rodzaj i zakres badań kontrolnych

l.p	Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki		
		P	W	SMA	MA	PA
1.	Mieszanka mineralno-asfaltowa					
1.1	Uziarnienie			+		
1.2	Zawartość lepiszcza			+		
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego			+		
1.4	Gęstość i zawartości wolnych przestrzeni			+		
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych minutach badania)			-		
2.	Warstwa asfaltowa					
2.1	Wskaźnik zagęszczenia			+		
2.2	Spadki poprzeczne			+		
2.3	Równość			+		
2.4	Grubość lub ilość materiału			+		
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni			+		
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe			+		

Inżynier może również zlecić wykonanie badań kontrolnych dodatkowych oraz arbitrażowych (w porozumieniu z Wykonawcą, jeżeli zajdzie taka potrzeba) do niezależnego laboratorium.

### 6.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

**Tablica 9.** Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji
2.	Właściwości wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości polimeroasfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
<b>BADANIA MIESZANKI SMA</b>		
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Raz dziennie przy produkcji do 300 ton, dwie próbki przy produkcji powyżej 300 ton
7.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz dziennie
<b>BADANIA WARSTWY WYKONANEJ Z MIESZANKI SMA</b>		
8.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> za wyjątkiem obiektów mostowych

#### 6.3.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

#### 6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### 6.3.4. Badanie właściwości polimeroasfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia polimeroasfaltu zgodnie z pkt. 2.4.

#### 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki SMA należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.7. Badanie lepiscza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiscza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla polimeroasfaltu 73°C.

W przypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiscza wyekstrahowanego powinien wynieść, co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiscza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

#### 6.3.8. Zawartość polimeroasfaltu

Zawartość rozpuszczalnego lepiscza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.3.9. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek.

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia każdej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż wartość dopuszczalnych odchylek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063\text{ mm}$ ,  $\pm 1,5\%$
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063\text{ mm}$  do  $2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0\%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2\text{ mm}$ ,  $\pm 3,0\%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 5,6\text{ mm}$ ,  $\pm 4,0\%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.3.10. Właściwości mieszanki SMA

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla.

Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla wykonanych z mieszanki mineralno-bitumicznej, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 5.

#### 6.3.11. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8.

Grubość poszczególnych warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją określoną w WT-2 cz. II – załącznik do zarządzenia nr 7 GDDKIA z dnia 09.05.2016.

Wymagana średnia grubość warstwy asfaltowej powinna być zgodna z grubością przyjętą w dokumentacji projektowej. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5%.

Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela:

	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 – 5%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Grubość wykonanej warstwy należy badać na minimum 2 próbkach z każdego pasa ruchu o powierzchni do  $3000\text{ m}^2$ .

#### 6.3.12. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

#### 6.4. Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 10.

**Tablica 10.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km na każdej jezdni
2.	Równość podłużna	co 10 m
3.	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
4.	Spadki poprzeczne*)	co 20 m na każdej jezdni
5.	Rzędne wysokościowe	na każdej jezdni na osi i krawężniach jezdni co 10 m
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

##### 6.4.2. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 16 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

##### 6.4.3. Równość podłużna

###### Pomiar

Do oceny równości podłużnej:

- warstwy ścieralnej nawierzchni należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5.

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

###### Wymagania wobec równości podłużnej

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI<sub>śr</sub> oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI<sub>max</sub> których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni.

Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone metodą profilometryczną określa tabela 11.

**Tabela 11.** Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metodą profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka droglimmirni____	
		IRI <sub>śr</sub> *	IRI <sub>max</sub>
G	Pasy ruchu zasadnicze DW411	1,7	3,4

\* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
  - odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),
- dopuszczalną wartość IRI<sub>śr</sub> wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

**6.4.4. Równość poprzeczna**Pomiar

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wymagania wobec równości poprzecznej

Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej dla warstwy określa tabela 12.

**Tabela 12.** Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej dla warstwy asfaltowych

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy [mm]
G	Pasy ruchu zasadnicze DW411	$\leq 6$

**6.4.5. Właściwości przeciwpślizgowe**Pomiar

Przy ocenie właściwości przeciwpślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 — zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC). Dopuszcza się inną wiarygodną metodę równoważną, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiaru powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie, jeżeli zajdzie taka potrzeba, w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwpślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(m) i odchylenia standardowego D : E(m) - D. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni wynosi 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Wymagania wobec wartości miarodajnego współczynnika tarcia

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określa tabela 13.

**Tabela 13.** Wymagane minimalne wartości miarodajne współczynnika tarcia

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
G	Pasy ruchu	0,51**	0,41	-
** wartość wymagań dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h				

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.7. Rzędne wysokościowe nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi projektowanymi i istniejącymi nie mogą być większe niż  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.8. Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne warstwy z SMA na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.10. Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inżynierem.

## **7. Obmiar Robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny być spisane i potwierdzone przez obie strony.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB - dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obarczone wadą.

Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawiane przez Wykonawcę przed ich zakryciem. Natomiast wady, które są dokumentowane na etapie badań kontrolnych lub oceny wizualnej do odbioru końcowego, będą klasyfikowane przez komisję pod kątem, jaki może być ich wpływ na: trwałość, bezpieczeństwo, estetykę odbieranego zadania inwestycyjnego. Ocena wpływu wad na wymienione czynniki, pozwoli podjąć Komisji odpowiednie decyzje obciążające Wykonawcę.

Obliczanie kwoty potrąceń zostanie ustalone zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uszczelnienie złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- pokrycie taśmą termoplastyczną krawędzi urządzeń obcych,
- uszczelnienie krawędzi zewnętrznych,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanki mineralno asfaltowej i zagęszczonej warstwy, wymaganych w STWiORB,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- PN-EN 932-3      Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- PN-EN 933-1      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- PN-EN 933-5      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-6      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
- PN-EN 933-9      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10     Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- PN-EN 1097-2     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-4     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-6     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- PN-EN 1097-7     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
- PN-EN 1097-8     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
- PN-EN 1367-1     Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3     Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1426        Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
- PN-EN 1427        Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
- PN-EN 1744-1      Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- PN-EN 1744-4      Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
- PN-EN 12591       Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592       Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
- PN-EN 12593       Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
- PN-EN 12606-1    Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna

PN-EN 12607-1i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
Jw. Część 3: Metoda RFT  
PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną  
PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni  
PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem  
PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę  
PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury  
PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza  
PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie  
PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  
PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych  
PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym  
PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu  
PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym  
PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA  
PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  
PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli  
PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna  
PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych  
PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów  
PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości  
PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego  
PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem  
PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem  
PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji  
PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych  
PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami  
PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco  
PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno  
PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda  
PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

## 10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-2 2016 – część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

## D-05.03.16 Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przelęk”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni na zjazdach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

##### 1.4.1. Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni



Podwójne powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymeniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- ☐ warstwy lepiszcza,
- ☐ warstwy kruszywa,
- ☐ drugiej warstwy lepiszcza,
- ☐ warstwy drobniejszego kruszywa.

##### 1.4.2. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Kruszywa

##### 2.2.1. Wymagania dotyczące kruszyw

Do powierzchniowego utrwalania należy stosować grysy lub żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające wymagania wg tablicy 1 i 2, zgodne z normą PN-B-11112 [1] i wytycznymi CZDP [6] przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszych ST.

Do podwójnego powierzchniowego utrwalenia należy stosować kruszywo łamane o frakcjach: od 4 mm do 6,3 mm; od 6,3 mm do 10 mm; od 10 mm do 12,8 mm i od 12,8 mm do 16 mm.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji grysów o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Tablica 1. Wymagania dla grysu i żwiru kruszonego w zależności od klasy kruszywa i kategorii ruchu

Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu
	średni,
	klasa kruszywa
	II
Ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów, ubytek masy nie większy niż, %(m/m):	35 (45)

Ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczby obrotów, ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie większy niż, %(m/m):	35
Nasiąkliwość nie większa niż, %(m/m):	2,0*
Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy nie większy niż, %(m/m):	30,0

\* - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego (grysów).  
( ) - wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego.

Tablica 2. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego w zależności od gatunku kruszywa i kategorii ruchu

Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu
	średni
	Gatunek kruszywa
	1
Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, %(m/m):	0,5*
Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, %(m/m):	85,0
Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %(m/m):	8,0
Zawartość podziarna, nie więcej niż, %(m/m):	10,0
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, %(m/m):	0,1
Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż, %(m/m):	20,0*
Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa
Zawartość przekruszonych ziarn żwirowych, nie więcej niż, %(m/m):	10,0**

\* - wymagania zostały zwiększone w stosunku do normy PN-B-11112 [1]

\*\* - dotyczy grys produkowanego z kruszywa naturalnego.

## 2.2.2. Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utrwalenia. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Każda frakcja kruszywa, jego klasa i gatunek będą składowane oddzielnie, w sposób umożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

## 2.3. Lepiszcz

### 2.3.1. Wymagania dla lepiszczy

Niniejsza ST uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utrwalenia, tylko drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju K1-65, K1-70, K1-65MP, K1-70MP, spełniające wymagania zawarte w tablicy 3 zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94” - IBDiM - 1994 [5].

Tablica 3. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych [5]

Badane właściwości	Rodzaj emulsji	
	K1-65	K1-70
Zawartość lepiszcza, %	od 64 do 66	od 69 do 71
Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż:	6	-
Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:	-	7
Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:	0,10	0,10
Jednorodność, %, # 0,16 mm, nie więcej niż:	0,25	0,25
Trwałość, %, 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:	0,4	0,4
Sedymentacja, %, nie mniej niż:	5,0	5,0
Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:	85	85
Indeks rozpadu, g/100 g, nie więcej niż:	80	80

Kationowe emulsje asfaltowe rodzaju K1-70 zaleca się stosować do wykonywania powierzchniowego utrwalenia na drogach o ruchu średnim. Przy ruchu mniejszym od średniego dopuszcza się stosowanie emulsji K1-65. Powierzchniowe utrwalenie może być wykonywane również na drogach o ruchu ciężkim, lecz przy użyciu kationowej emulsji modyfikowanej, przy czym zalecane jest stosowanie emulsji wytwarzanej przy użyciu asfaltu wcześniej modyfikowanego.

Wymagania dla drogowych emulsji kationowych modyfikowanych zawarte są w tablicy 4.

Dopuszcza się również stosowanie asfaltów fluksowanych lub polimeroasfaltów.

Inne lepiszcza niż drogowe emulsje asfaltowe szybko rozpadowe (modyfikowane i niemodyfikowane) mogą być stosowane pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę i muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca do wykonania powierzchniowych utrwaleń zapewni lepiszcza od jednego dostawcy.

### 2.3.2. Składowanie lepiszczy

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek.

Cysterny, pojemniki, zbiorniki i beczki przeznaczone do składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- ☐ czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 m-cy od daty jej wyprodukowania,
- ☐ temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż +5°C.

Tablica 4. Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych

Oznaczenia Badane właściwości	Klasa emulsji	
	Szybko rozpadowe	
	K1-65MP	K1-70MP
Zawartość lepiszcza, %	od 64 do 66	od 69 do 71
Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż:	6	-
Lepkość BTA □ 4 mm (s), nie mniej niż:	-	7
Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:	0,20	0,20
Trwałość, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:	0,5	0,5
Sedymentacja, %, nie mniej niż:	5,0	5,0
Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:	85	85
Indeks rozpadu, g/100 g*, nie więcej niż:	90	90

- ☐ przy powierzchniowych utrwaleniach wykonywanych w warunkach upału (temp. powietrza powyżej 30°C i nawierzchni powyżej 40°C) maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100 g/100 g.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Rodzaje sprzętu do wykonania powierzchniowego utrwaleń

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

- ☐ szczotek mechanicznych - do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziarn po wykonaniu powierzchniowego utrwaleń,
- ☐ skrapiarek lepiszcza - do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- ☐ rozsypywarek kruszywa - do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- ☐ walców drogowych - do przywałowania rozłożonego kruszywa.

### 3.3. Wymagania dla sprzętu

#### 3.3.1. Szczotki mechaniczne

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszcotkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zmiatania i usuwania niezwiązanych ziarn kruszywa.

Ze względu na duże pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

#### 3.3.2. Skrapiares lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarzki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiares powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- ☐ temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ☐ ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- ☐ obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- ☐ prędkości poruszania się skrapiarzki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),

- ☐ wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienniej temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarzka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarzki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy skrapiarzki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skrapiarzki.

Skrapiarzkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale  $\pm 10\%$  w kierunku podłużnym i poprzecznym.

### 3.3.3. Rozsypywarka kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- ☐ doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,  
☐ pchaną przez samochód z kruszywem,  
☐ samojezdną,  
☐ doczepną do skrapiarzki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdnych.

Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o  $1 \text{ l/m}^2$ .

### 3.3.4. Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do  $0,6 \text{ MPa}$  i obciążeniem  $15 \text{ kN}$  na koło oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziarn kruszywa.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, mieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

### 4.3. Transport lepiszczy

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż  $3 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji między komorami.

Wyjątkowo, za zgodą Inżyniera, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

### 5.3. Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

#### 5.3.1. Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pierwszej warstwy powierzchniowego utrwalenia, należy ocenić stopień twardości i teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utrwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 5.

Przy określaniu stanu powierzchni dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych metod oceny stanu nawierzchni zaaprobowanych przez Inżyniera.

Tablica 5. Klasyfikacja stanu powierzchni utwalanej nawierzchni

Lp.	Wygląd i opis powierzchni nawierzchni	Głębokość tekstury <sup>1)</sup> HS
1	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne bardzo otwarte i mocno porowate	HS □ 1,7
2	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne porowate	1,2 □ HS □ 1,7
3	Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza	0,8 □ HS □ 1,2
4	Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy	0,4 □ HS □ 0,8
5	Nawierzchnia bogata w lepiszcze, z tendencją do pocenia lub z licznymi remontami cząstkowymi	HS □ 0,4

1) Pomiar głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym został podany dla uściślenia tego parametru.

### 5.3.2. Ustalenie ilości grysów

Ustalenie rzeczywistej ilości grysów zaleca się dokonać zgodnie z opracowaniem „Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

Ustaloną wg wymienionego opracowania ilość grysów dla podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni należy skorygować:

- dla pierwszej warstwy grysu o -5%,
- dla drugiej warstwy grysu o +5%.

### 5.3.3. Ustalenie ilości lepiszcza

Przy ustalaniu ostatecznej ilości lepiszcza dla każdego wydzielonego odcinka lub pasma ruchu charakteryzującego się jednorodnymi parametrami należy korzystać z własnego doświadczenia oraz z programu projektowania powierzchniowych utrwalen „Allogen” [8], który jest w posiadaniu dyrekcji okręgowych dróg publicznych.

Można również korzystać z załącznika do niniejszej OST „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia” pkt 5 [7].

### 5.4. Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca może przystąpić tylko wówczas, gdy przyczepność aktywna kruszywa do wybranego rodzaju emulsji określona zgodnie z normą BN-70/8931-08 [3] będzie większa od 85%.

Jeżeli przyczepność aktywna będzie mniejsza od 85%, to należy ją zwiększyć przez ogrzanie, wysuszenie lub odpylenie kruszywa bezpośrednio przed jego rozłożeniem na nawierzchni.

Przy stosowaniu do powierzchniowego utrwalenia innych lepiszczy niż emulsja asfaltowa, przyczepność aktywną można zwiększyć przez zastosowanie otoczonego kruszywa na gorąco.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Powierzchniowe utrwalenie można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa od +10°C przy stosowaniu asfaltowej emulsji kationowej i nie niższa niż +15°C przy stosowaniu innych lepiszczy.

Temperatura utwalanej nawierzchni powinna być nie niższa niż +5°C przy emulsji asfaltowej i +10°C przy innych lepiszczach bezwodnych.

Nie dopuszcza się przystąpienia do robót podczas opadów atmosferycznych.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt przewidziany do wykonywania robót spełnia wymagania określone w pkt 3 niniejszej ST,
- sprawdzenia, czy dozowana ilość lepiszcza i kruszywa są zgodne z parametrami jakie zamierza się utrzymywać podczas robót.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania robót.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania powierzchniowego utrwalenia nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Oczyszczenie istniejącej nawierzchni

Przed przystąpieniem do rozkładania lepiszcza, nawierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona za pomocą sprzętu mechanicznego spełniającego wymagania wg pkt 3. W szczególnych przypadkach (bardzo duże zanieczyszczenie) oczyszczenie nawierzchni można wykonać przez splukanie wodą (z odpowiednim wyprzedzeniem dla wyschnięcia nawierzchni - ważne przy stosowaniu lepiszczy na gorąco).

### 5.8. Oznakowanie robót

Ze względu na specyfikę robót przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni, Wykonawca w sposób szczególny jest zobowiązany do przestrzegania postanowień zawartych w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.4, a dotyczących zasad zachowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w czasie prowadzenia robót.

Znaki powinny być odbłaskowe, czyste i w razie potrzeby czyszczone, odnawiane lub wymieniane na nowe. Przy dużym natężeniu ruchu, w razie potrzeby, Wykonawca uzgodni i wprowadzi regulację, ruch wahadłowy za pomocą sygnalizatorów świateł lub za pomocą pracowników sygnalistów, odpowiednio przeszkolonych.

Ruch drogowy odbywający się po wstępnie zagęszczonym powierzchniowym utrwaleniu sprzyja utwierdzeniu ziarn kruszywa pod warunkiem, że prędkość ruchu będzie ograniczona od 30 do 40 km/h.

W okresie pierwszych 48 godzin, a przy mniej sprzyjających warunkach atmosferycznych, w okresie od 3 do 4 dób od chwili wykonania powierzchniowego utrwalenia, Wykonawca spowoduje ograniczenie prędkości ruchu od 30 do 40 km/h.

### 5.9. Rozkładanie lepiszcza

Rozkładana emulsja asfaltowa powinna posiadać następującą temperaturę:

- ☐ emulsja K1-65 - od 40 do 50°C,
- ☐ emulsja K1-70 - od 60 do 65°C,
- ☐ emulsja K1-65MP - od 50 do 60°C,
- ☐ emulsja K1-70MP - od 65 do 75°C.

Jeżeli powierzchniowe utwalenie jest wykonane na połowie jezdni, to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utrwalenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

### 5.10. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej wg pkt 5.3.2, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt 3.3. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

### 5.11. Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h i przy ciśnieniu powietrza w oponach i obciążeniu na koło określonym w pkt 3 niniejszej OST.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utrwalenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

### 5.12. Oddanie nawierzchni do ruchu

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utrwalenia szybkość ruchu należy ograniczyć od 30 do 40 km/h. Długość okresu w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin - jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza i kruszywa i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości lepiszczy i kruszywa określone w pkt 2 niniejszej ST. W zakresie badania sprzętu, Wykonawca winien przedstawić aktualne świadectwo cechowania skrapiaarki.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utrwalenia podano w tablicy 6.

### 6.3.2. Badania kruszywa

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.

### 6.3.3. Badania emulsji

Jeżeli Inżynier nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- ☐ barwę,
- ☐ jednorodność,
- ☐ lepkość i indeks rozpadu.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utrwalenia

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa
2	Badanie emulsji	dla każdej dostawy
3	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	w sposób ciągły
4	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5	Sprawdzenie dozowania kruszywa	przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	codziennie przed rozpoczęciem robót
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	minimum 3 razy na zmianę roboczą
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utrwalenia	w 10 miejscach na 1 km

### 6.3.4. Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, zgodnie z pkt 5.2 oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.7.

### 6.3.5. Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jak badania testowe, według metod opisanych w opracowaniu GDDP [4].

### 6.3.6. Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.5.

### 6.3.7. Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.9.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utrwalenia

### 6.4.1. Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności Inżyniera dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utrwalenia z dokładnością do  $\pm 1$  cm. Szerokość nie powinna się różnić od projektowanej więcej niż o  $\pm 5$  cm.

### 6.4.2. Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utrwaleniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utrwalenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i według tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

### 6.4.3. Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia

Powierzchniowe utrwalenie powinno się charakteryzować jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę. Dopuszcza się złoty kruszywa rzędu 5%.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podwójnego powierzchniowego utrwalenia.

## **8. Odbiór robót**

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

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) podwójnego powierzchniowego utrwalenia nawierzchni obejmuje:

- ☐ prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ oznakowanie robót,
- ☐ transport i składowanie kruszyw,
- ☐ transport i składowanie lepiszczy,
- ☐ dostawę i pracę sprzętu do robót,
- ☐ przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utrwalenia,
- ☐ prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- ☐ podwójne rozłożenie lepiszcza,
- ☐ podwójne rozłożenie kruszywa,
- ☐ wałowanie,
- ☐ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych              |
| 2. PN-C-04014    | Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera |
| 3. BN-70/8931-08 | Oznaczenie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw       |

### **10.2. Inne dokumenty**

4. Powierzchniowe utrwalenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em-94. IBDiM, Warszawa 1994.
6. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. MK-CZDP 1984.
7. Załącznik do OST - „Projektowanie powierzchniowego utrwalenia. Wytyczne i zalecenia”.
8. Program projektowania powierzchniowych utrwalen „Allogen”.

## D 05.03.25. Uszorstnienie nawierzchni

### 1. Wstęp

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jest jako Dokument Przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem uszorstnienia warstwy ścieralnej (poprawienia jej właściwości przeciwpoślizgowych).

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.2 Kruszywo

Do uszorstnienia należy stosować frakcje 2/4 lub 2/5.

Kruszywo powinno pochodzić dla danego zadania z jednego źródła i ze stosunkowo krótkiego okresu produkcji. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się chronić kruszywo przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń (wiat).

Kruszywo powinno spełniać wymagania tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
	2/4, 2/5
Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 90/10
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f <sub>1</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C <sub>100/0</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN	PSV <sub>50</sub>

1097-8, kategoria nie niższa niż	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

### 3. Sprzęt

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Rodzaje sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania uszorstnienia nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych wyposażonych w miękkie elementy czyszczące służące do zmiatania niezwiązanych ziaren kruszywa,
- samojezdnego urządzenia do rozsypywania kruszywa,
- walców stalowych gładkich średnich (o wadze 9 ton) statycznych i z wibracją do wciśnięcia w masę rozłożonego kruszywa,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### 3.3 Urządzenie do rozsypywania kruszywa

Urządzenie powinno być wyposażone w mechanizm pozwalający na równomierne podanie kruszywa o wymaganej ilości na określonej szerokości.

Urządzenie można uznać za przydatne do wykonania uszorstnienia jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidzianej ilości więcej niż o 10 %.

### 4. Transport

#### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2 Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania robót związanych z uszorstnieniem nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wciskania kruszywa w nawierzchnię nie powinna być niższa od +5°C.

#### 5.3 Wykonanie uszorstnienia

##### Odcinek próbny

Na odcinku próbnym na świeżo układanej warstwie ścieralnej z masy SMA należy przeprowadzić próby zagęszczenia i uszorstnienia nawierzchni.

Uszorstnienie polega na mechanicznym rozłożeniu na powierzchni warstwy ścieralnej w sposób równomierny kruszywa w ilości:

- od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup> – dla kruszywa 2/4,
- od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup> – dla kruszywa 2/5.

Posypkę należy nanosić na gorącą warstwę nawierzchni (temperatura warstwy nie mniejsza od 130°C).

Rozsypywanie kruszywa należy rozpocząć po pierwszym przejściu walca bez wibracji. Na odcinku próbnym należy ocenić:

- jaką grubość masy należy rozłożyć by po zagęszczeniu otrzymać grubość wymaganą w Dokumentacji Projektowej oraz STWiORB,

- jakimi walcami należy zagęszczać ułożoną masę SMA,
- ile razy dany rodzaj walca musi przetoczyć się po warstwie w celu osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- czy zaproponowana wyżej ilość kruszywa jest właściwa do pokrycia 1 m<sup>2</sup>,
- przy pomocy jakiego rodzaju kruszywa można uzyskać najlepszy efekt jego powiązania z lepiszczem używając:
  - o kruszywo czyste,
  - o kruszywo czyste podgrzewane,
  - o kruszywo lakierowane.

Luźne kruszywo należy zebrać z powierzchni 1,0 m<sup>2</sup> i zważyć. Różnica wag kruszywa wysypanego na nawierzchnię i zebranego (luźnego) pozwoli ustalić zbliżony procent skuteczności operacji.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takiego, jaki będzie stosowany do wykonania robót.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania uszorstnienia nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników uzyskanych na odcinku próbnym.

Pomiar kontrolny grubości i zagęszczenie ułożonej warstwy należy pomierzyć w Laboratorium Inwestora (na zlecenie Inżyniera) na próbkach uprzednio odwierconych przez Wykonawcę z odcinka próbnego.

Przy wykonywaniu odcinka próbnego, powinien uczestniczyć pracownik Laboratorium Drogowego Inwestora (powiadomiony o tym fakcie przez Inżyniera).

#### Wykonanie uszorstnienia

Uszorstnienie należy wykonać po uwzględnieniu wyników badań i wniosków wyprowadzonych z odcinka próbnego.

Po ostygnięciu nawierzchni do temperatury otoczenia i usunięciu szczotkami mechanicznymi (najlepiej z pochłaniaczami) niezwiązanych ziaren kruszywa, można uszorstnioną nawierzchnię oddać do ruchu za zgodą Inżyniera.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty lub deklaracje zgodności),

wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, które określono w punkcie 2,

uzyskać od Inżyniera akceptację wyników badań i spostrzeżeń dokonanych na odcinku próbnym.

#### **6.3 Badania w czasie robót**

##### Badania kruszywa

Badania powinny być wykonywane z taką częstotliwością, aby uzyskać wiarygodne i reprezentatywne dane dla całej gromadzonej ilości kruszywa. Minimalna ilość i częstotliwość badań powinna wynosić jedno badanie na każdą partię kruszywa w ilości 100 ton.

Niezależnie od ww. badań laboratoryjnych, każda jednostkowa dostawa kruszywa (samochód z kruszywem) powinna być oceniana wizualnie i w przypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie jakości (zmiany barwy, frakcji, zapylenia itp.) należy kruszywo takie umieścić na oddzielnym składowisku do chwili wykonania sprawdzających badań laboratoryjnych.

##### Badania w czasie wykonywania uszorstnienia

Badania w czasie wykonywania uszorstnienia obejmują:

- sprawdzenie czy mechanizmy regulacyjne i parametry rozsypywarki zostały ustawione tak jak to ustalono podczas wykonywania odcinka próbnego przed rozpoczęciem robót,
- sprawdzenie czy temperatura otoczenia jest zgodna z wymaganiami punktu 5,
- sprawdzenie czy temperatura masy w warstwie ścieralnej w czasie uszorstniania nie jest niższa od 130°C.
- sprawdzenie czy na budowę dostarczane jest właściwe kruszywo (zaakceptowane przez Inżyniera),
- kontrolowanie liczby przejeżdżających walców,
- kontrolowanie wysypywanej ilości kruszywa określoną na odcinku próbnym.

##### Badania i pomiary po wykonaniu zagęszczenia i uszorstnienia

Zakres badań i wymagania dotyczące wykonania (bez uszorstnienia) samej warstwy ścieralnej podano w STWiORB D.05.03.13.

## Ocena właściwości poślizgowych

### Pomiar

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 — zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC). Dopuszcza się inną wiarygodną metodę równoważną, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 50C do 300C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie, jeżeli zajdzie taka potrzeba, w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D : E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni wynosi 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

### Wymagania wobec wartości miarodajnego współczynnika tarcia

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określa tabela 2.

Tabela 2. Wymagane minimalne wartości miarodajne współczynnika tarcia

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
G	Pasy ruchu	0,51**	0,41	-
** wartość wymagań dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h				

W przypadku nie uzyskania określonego wyżej parametru, Komisja odbiorowa może polecić frezowanie wykonanej warstwy ścieralnej.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy nr 3.

**Tablica 3.** 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	90 km/h
G	Pasy: ruchu	$\geq 0,36$	-

#### Ocena wyglądu zewnętrznego

Wykonane uszorstnienie powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w zaprawie, tworzącymi wyraźną makroteksturę.

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt.

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00 00 "Wymagania ogólne".

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego i odebranego uszorstnienia z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **8. Odbiór robót**

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

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

#### **8.2 Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego uszorstnienia nawierzchni po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie powierzchni próbnej,
- opracowanie wniosków na podstawie badań i spostrzeżeń z odcinka próbnego,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- wykonanie uszorstnienia wg wymagań STWiORB,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- wykonanie pomiarów szorstkości.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

- PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utwardzenie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i poprzeczny rozkład i lepiscza i kruszywa.

### **10.2 Inne dokumenty**

- Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach krajowych.
- Wymagania techniczne WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
- Wymagania techniczne WT-2 2016 – część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDP-IBDiM Warszawa 1997.
- 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).

## **D.05.04.01. Wzmocnienie styków nawierzchni geosyntetykiem**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wzmocnienia konstrukcji.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ułożenie geosiatek z włókien szklanych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Syntetyczna siatka zbrojeniowa – geosiatka wykonana z włókien szklanych powleczonych żywicami bitumicznymi.

Użyte w niniejszej STWiORB określenia są zgodne z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **2.2 Geosiatka**

Należy użyć siatkę powlekaną asfaltem lub inną powłoką poprawiającą przyczepność do MMA.

Zakłada się zastosowanie geosiatki o parametrach jak niżej:

**Tabela 1.** Wymagane parametry geosiatki

Parametr	Wymagania	Jednostka
Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż/wszerz	$\geq 100/100$	[kN/m]
Wydłużenie przy zerwaniu	$\leq 3$	[%]
Odporność termiczna	do 220	°C

Przewidziana do zastosowania geosiatka musi posiadać aprobatę techniczną IBDiM. Materiał musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Rolki geosiatki powinny być opakowane wodoszczelną folią, którą nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Na każdym opakowaniu powinna być podana informacja zawierająca:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- wymiary geosiatki w rolce,
- tolerancję wymiaru,
- masę rolki,
- masę powierzchniową geosiatki,
- warunki przechowywania,
- warunki stosowania,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej.

### 2.2.1 Składowanie geosiatek

Składowanie geosiatek powinno odbywać się w pomieszczeniach z wentylacją. Wymagane jest zachowanie bezpiecznej odległości od nieosłoniętych grzejników. W czasie składowania geosiatka ani opis identyfikujący jego rodzaj nie może ulec uszkodzeniu lub deformacji.

W czasie przechowywania rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w 4 warstwach. Nie należy na rolkach układać żadnych obciążeń.

### 2.3 Lepiszcze do skropienia podłoża pod geosiatkę

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobata Techniczną.

Do skropienia warstw konstrukcyjnych pod układaną geosiatkę należy użyć emulsji modyfikowanej polimerami C 69 BP3 zgodnie z PN-EN 13808.

Wymagania dla emulsji podano w tablicy 2.

**Tabela 2.** Wymagane parametry emulsji modyfikowanej polimerami C 69 BP3

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C 69 BP3	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu <sup>1)</sup>	PN-EN 13075-1	-	3	50 do 100
Zdolność do penetracji	PN-EN 12849	min.	0	NPD
Zawartość lepiszcza poprzez oznaczenie zawartości wody)	PN-EN 1428	% (m/m)	8	67 do 71
Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji	PN-EN 1431	% (m/m)	0	NPD
Czas wypływu Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	0	NPD
Czas wypływu Ø 4 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	6	10-45
Lepkość dynamiczna w 40°C	PN-EN 14896	m Pas	0	NPD
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	3	≤ 0,2
Pozostałość na sicie 0,16 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	0	NPD
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12487	% (m/m)	1	TBR
Adhezja <sup>2)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia	1	TBR
	Załącznik NA.2.2	powierzchni	-	≥ 90
pH emulsji	PN-EN 12850	-	0	NPD
Asfalt odzyskany przez odparowanie PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	5	≤ 220
Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C asfaltu odzyskanego dla asfaltów modyfikowanych	PN-EN 13998	%	4	≥ 50

1) Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol

2) Badanie na kruszywie bazaltowym

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej powinno być zgodne z zaleceniami producenta geosiatki. Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dla sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Przy wykonywaniu wzmocnienia styków Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt:

- szczotka mechaniczna,
- sprężarka,
- skraplarka,
- lanca ze sprężonym powietrzem podgrzewanym palnikiem,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dane techniczne sprzętu i uzyskać jego akceptację.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport geosiatek powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi z zachowaniem warunków, podczas których nie może wystąpić uszkodzenie lub deformacja geosiatki oraz opisu identyfikującego rodzaj geosiatek.

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót określono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2 Przygotowanie powierzchni do ułożenia geosiatki**

Przyjęto ułożenie geosiatek dla wzmocnienia konstrukcji w pasie o szerokości do 2,0 m.

Powierzchnia podłoża, na której będzie ułożona geosiatka powinna spełniać warunki:

- równości (lokalne nierówności mierzone łątą nie powinny przekraczać 6 mm),
- czystości (oczyszczenie z luźnego kruszywa i innych zanieczyszczeń),
- skropienia (emulsją asfaltową szybko rozpadową).

#### **5.3 Ułożenie geosiatki**

Układanie geosiatki należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta.

Geosiatka może być rozkładana dopiero po skropieniu i rozpadzie emulsji. Producent emulsji, powinien podać czas rozkładu i odparowania wody. Geosiatka powinna być skropiona emulsją w ilości ok. 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

Ułożona geosiatka powinna ulec nasyceniu lepiszczem i dobrze przykleić się do podłoża w sposób gwarantujący ułożenie bez powstawania fałd. Geosiatkę należy układać wyłącznie podczas suchej pogody. Nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą bitumiczną.

Należy przeprowadzić próbę terenową układania geosiatki w celu zapewnienia:

- układania geosiatki bez powstawania fałd i zmarszczek,
- dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej dobre przyklejenie geosiatki a jednocześnie nie powodującej trudności w zagęszczaniu kolejnej warstwy bitumicznej (przemieszczanie pod walcem w przypadku nadmiaru lepiszcza).

Po ułożonej geosiatce nie powinien odbywać się ruch pojazdów.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia kontroli jakości wykonanych robót określono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie jakości materiałów wg pkt.2. – dla geosiatki sprawdzenie jakości powinno obejmować porównanie właściwości wyrobu wg Deklaracji Zgodności z wymaganiami pkt. 2.2 STWiORB oraz stwierdzenie na podstawie oględzin, czy materiał nie wykazuje uszkodzeń transportowych, czy składowania. Należy także dokonać identyfikacji wyrobu w miejscu zastosowania wg PN-EN-ISO 10320:2002,
- sprawdzenie skropienia podłoża w zakresie jego jednorodności,
- kontrola zużycia emulsji asfaltowej,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia geosiatki.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiarowania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni podlegającej wzmocnieniu geosiatką zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, własnych pomiarów i oględzin robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wzmocnienia nawierzchni geosiatką po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- oczyszczenie i skropienie podłoża do ułożenia geosiatki,
- zakup i transport geosiatki,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- skropienie ułożonej geosiatki,
- ułożenie geosiatki z ewentualnym dopasowaniem kształtu przez obcięcie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN-ISO 10320:2002 Geotekstylii i wyroby pokrewne. Identyfikacja w miejscu zastosowania  
PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

### **10.2. Inne dokumenty**

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – zeszyt 66. Warszawa 2004 r.

## **D.06.00.00 Roboty wykończeniowe**

### **D.06.01.01 Umocnienie skarp, rowów**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- umocnienie skarp przez humusowanie z obsianiem grubości 20 cm,
- darniowanie,
- brukowanie,
- umocnienie skarp płytami ażurowymi.,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Darnina** - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.3. Darniowanie** - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

**1.4.4. Humus** - ziemia roślinna (urodzajna).

**1.4.5. Humusowanie** - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

**1.4.6. Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdnii

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

##### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą Specyfikacją są:

- humus,
- darnina,
- szpilki, paliki i pale,
- nasiona traw,
- piasek,

- cement,
- zaprawa cementowa,
- brukowiec,
- betonowe elementy prefabrykowane.

### **2.3. Humus**

Przewiduje się wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego według STWiORB D 01.02.02. Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

### **2.4. Darnina**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Ciecie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy 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 wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, 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.

### **2.5. Szpilki, paliki, pale**

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

Paliki i pale powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01.

### **2.6. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

### **2.7. Piasek**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Do podsypki cementowo- piaskowej (1:4) należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

### **2.8. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### **2.9. Zaprawa cementowa**

Należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504.

### **2.10. Brukowiec**

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104 lub PN-EN 1342.

### **2.11. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, i Specyfikacją, zastosowano:

- płyty ażurowe 40x60x10 cm,

Płyty ażurowe powinny odpowiadać wymaganiom dla klasy 2 podanym w PN-EN 1339.

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej zgodnie z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

Płyty powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek i przekładek. Płyty powinny być ułożone w pionie jedna nad drugą.

W przypadku prefabrykowanych elementów betonowych można stosować wyroby zgodne z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” o parametrach zgodnie z D.08.01.01

Prefabrykaty powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub deklarację zgodności z Polską Normą. Producent prefabrykatów w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/01 lub PN-EN 1340: 2004.

## **2.12. Beton na ławę betonową**

Do wykonania podłoża betonowego pod płyty ażurowe należy stosować beton klasy C 12/15 wg. PN-EN 206-1.

## **2.13 Woda**

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

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

- koparek na podwoziu gąsienicowym,
- samochodów samowyladowczych,
- zagęszczarek płytowych,
- równiarek,
- walców gładkich i żebrowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport humusu i darniny**

Humus i darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Darninę należy zabezpieczyć przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

#### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### **4.2.3. Transport materiałów z drewna**

Szpilki, paliki, pale i faszynę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **4.2.4. Transport piasku**

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.5. Transport cementu**

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

#### **4.2.6. Transport elementów prefabrykowanych i brukowca**

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,75r. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

Brukowiec może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

## **5.2. Humusowanie**

Humusowanie skarp powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15 cm.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach, co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez użycie ręczne lub mechaniczne.

## **5.3. Obsianie nasionami traw**

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości 18 g/m<sup>2</sup> – 30 g/m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarp.

## **5.4. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez

## **5.5. Brukowanie**

### **5.5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z STWiORB D 04.01.02.

### **5.5.2. Podkład**

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 o grubości 10 cm.

### **5.5.3. Układanie brukowca**

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pkt 5.6.2. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty 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, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową lub piaskiem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym, przez co najmniej 7 dni.

## **5.6. Umocnienie skarp płytami ażurowymi**

### **5.6.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### **5.6.2. Ława betonowa**

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane ażurowe, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ .

Ławę betonową wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251.

### **5.6.3. Ułożenie płyt ażurowych**

Płyty ażurowe należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 10 cm.

Umocnienia płytami ażurowymi zastosowano na skarpach rowu o pochyleniu zgodnym z Dokumentacją Projektową. Otwory płyt ażurowych należy wypełnić humusem i obsiać trawą. Zakres ułożenia umocnień powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy.

Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji pkt.5.

### **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 szczelność przylegania 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. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

### **6.5. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

Deklaracje Zgodności na elementy prefabrykowane wymienione w pkt.2,

wyniki badań jakości pozostałych materiałów wymienionych w pkt.2.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności profilu podłużnego z Dokumentacją Projektową, dopuszczalna tolerancja  $\pm 1$  cm, na 100 m podsypki,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- grubości podsypki z tolerancją  $\pm 10\%$  grubości projektowanej (badanie w 2-ch punktach na 100m) i wskaźnika zagęszczenia.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego humusowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego darniowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego brukowania z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) umocnienia skarp płytami ażurowymi z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) humusowania wraz z obsianiem trawą po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- humusowanie,
- obsianie mieszkanką traw,
- nawożenie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) darniowania po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- darniowanie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) umocnienia poprzez brukowanie po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz programu zapewnienia jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki cementowo–piaskowej,
- wykonanie brukowania,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) umocnienia skarp płytami ażurowymi po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ułożenie oporników (krawężnik),
- ułożenie płyt ażurowych,
- humusowanie z obsianiem mieszkanką traw,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
BN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-14051	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-14504	Zaprawa cementowa
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
BN-78/9224-04	Faszyna i kołki faszynowe
PN-EN 13369:2004	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych

## **10.2 Inne dokumenty**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## **D.06.02.01. Przepusty z rur HDPE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem przepustów. Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie przepustu z rur HDPE o średnicy  $\varnothing$  500 mm,
- wykonanie przepustu z rur HDPE o średnicy  $\varnothing$  400 mm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Rury**

Rury powinny spełniać wymagania podane w Aprobacie Technicznej wydanej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Do wykonania przepustu należy stosować rury z HDPE.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys i wtrąceń ciał obcych. Końce rur muszą być obcięte prostopadle do osi w rowku (między karbami).

Barwa na całej powierzchni powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności.

Rury powinny posiadać oznaczenia identyfikujące wyrób i zawierające:

- nazwę producenta,
- nazwę typu rury,
- symbol surowca,
- średnicę zewnętrzną i wewnętrzną,
- sztywność obwodową,
- numery norm,

- znak jakości,
- datę produkcji.

Oznaczenie powinno być naniesione bezpośrednio na powierzchnię rury w taki sposób, aby nie inicjowało pęknięć oraz było wyraźne i możliwe do odczytania nieuzbrojonym okiem.

Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu na podkładkach drewnianych lub z innego materiału niepowodującego uszkodzenia rur. Podkładki pod rury powinny być szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i rozmieszczone w odstępach 1-2 m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać +30°C.

### **2.3. Podsypki i zasyпки dla przepustu**

Posadowienie przepustu należy wykonać nawarstwie kruszywa naturalnego zagęszczone mechanicznie spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004 ułożonej na geosiatce,.

Zasypkę należy wykonać z piasku spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004. Dla zasyпки wymaga się uzyskania wskaźnik zagęszczenia  $I_s=1,0$ .

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania przepustów z rur HDPE**

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

- koparek,
- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Rury należy przewozić w wiązkach zabezpieczonych drewnianymi krawędziakami i spiętych metalową taśmą lub luzem. Końce rur muszą być zabezpieczone zaślepkami odpowiednimi do średnicy rur. Rury przewozić w położeniu poziomym. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania rur należy je zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Nie dopuszcza się do rozładunku lin stalowych. W czasie transportu należy rury zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi.

Kształtki przewozić w opakowaniach fabrycznych producenta. Niedopuszczalny jest transport kształtek luzem.

Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie materiałów w obniżonych temperaturach otoczenia poniżej 5°C. Transport wyrobów jest zabroniony, gdy temperatura otoczenia spadnie poniżej -15°C.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Z uwagi na małą objętość wykopów w gruncie rodzimym zaleca się wykonywać je ręcznie.

Dno wykopu powinno być wyrównane i zagęszczone mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  zgodnie z wymaganiami STWiORB D 02.01.01.

### **5.3. Wykonanie przepustu**

Na wyrównanym i zagęszczonym podłożu należy ułożyć warstwę podsypki i zagęścić.

Rury należy układać na wykonanej podsypce piaskowej. W celu uniemożliwienia przesuwania się rur, należy zastosować podsypkę zapierającą wykonaną z piasku zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Na wlotach i wylotach rury należy przycinać skośnie zgodnie z nachyleniem skarpy. Rury należy łączyć za pomocą firmowych kształtek.

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać po zakończeniu prac przy ustawianiu i zastabilizowaniu odcinków przepustu.

#### **5.4. Zasyпка**

Przy wykonaniu zasyпки przepustu należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,94$  (w bezpośrednim otoczeniu rury tj. 50 cm) oraz  $\geq 1,00$  w pozostałej strefie przepustu,
- podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia przepustu nie dopuszczając do jego wypychania,
- zasyпkę należy wykonać z mieszanki kruszywa naturalnego.

### **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **6.2. Kontrola wykonania robót**

Badania, ocena wyników i postępowanie z partią elementów niezgodnych z wymaganiami dla rur HDPE musi być zgodne z wymaganiami Aprobaty Technicznej.

Kontrola wykonania poszczególnych robót powinna być zgodna z warunkami podanymi w odpowiednich STWiORB.

### **7. Obmiar Robót**

#### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Obmiarową jednostką wykonania jest jeden metr (m) wykonanego przepustu z rur HDPE z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **8. Odbiór Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **9.2. Cena jednostkowa**

Płaci się za jeden metr (m) wykonanego i odebranego przepustu z rur HDPE po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie wykopów,
- opłaty za składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie podsypki zapierającej z piasku,
- ułożenie rur,
- wykonanie zasyпки,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.  
PN-B-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.  
PN-EN 12620 Kruszywa do betonu  
PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu  
PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu  
PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze

### **10.2. Inne dokumenty**

Aprobata Techniczna IBDiM.

## **D.06.03.01. Pobocze ulepszone z mieszanki niezwiązanej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem :  
- poboczy ulepszonych gr. 20cm z warstwy mieszanki niezwiązanej z kruszywem 0/31,5mm (kolor jasny).  
Dopuszcza się dla dolnych warstw pobocza zastosowanie destruktu asfaltowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy  
zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w tablicy 6. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom tablicy 6.

#### **2.3. Właściwości kruszywa**

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tablica 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	Tablica 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI <sub>50</sub>	Tablica 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI <sub>55</sub>	Tablica 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg. PN-EN 933-5	C <sub>90/3</sub>	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	f <sub>Deklarowana</sub>	Tablica 8
	b) w kruszywie drobnym*	f <sub>Deklarowana</sub>	Tablica 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko mieszankach wg. 2.4, 2.5 oraz 2.6	
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>	Tablica 7
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> /Deklarowana	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>242</sub> **	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	Tablica 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	SN <sub>R</sub>	Tablica 13
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tablica 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	-
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	-
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	Tablica 7
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	Skały magmowe i przeobrażone F4 Skały osadowe F10	Tablica 18
Załącznik C	Skład materiałowy	Deklarowany	-

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych.

\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

**2.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej****2.5.1. Zawartość pyłu**

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 6.

### 2.5.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

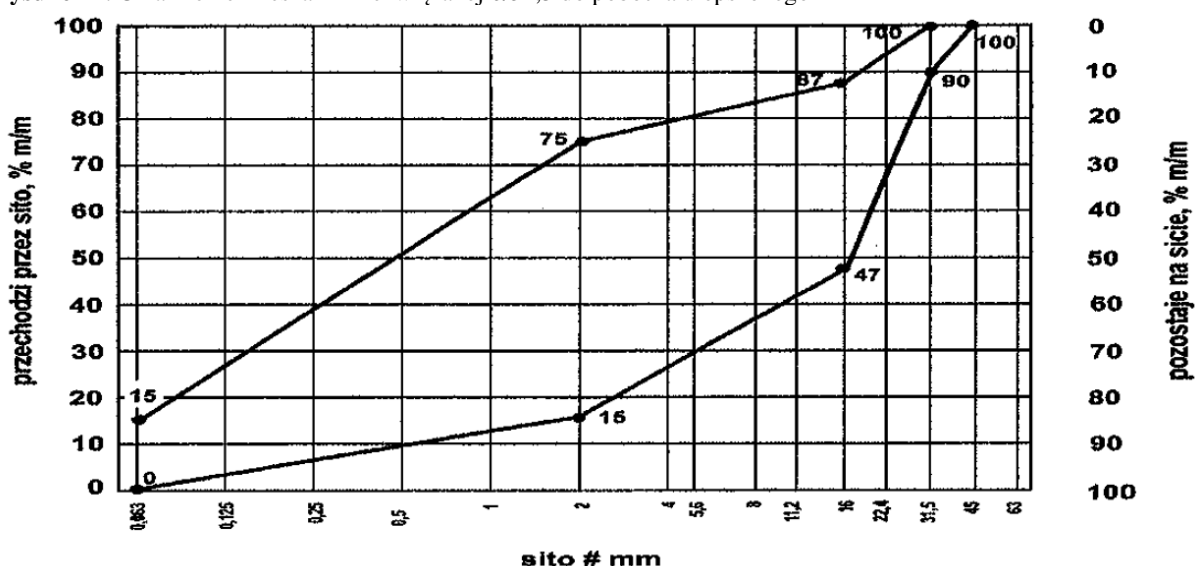
### 2.5.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do pobocza ulepszonego muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunku 2.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

Rysunek 2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do pobocza ulepszonego



### 2.5.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania tablicy 6.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do poboczy ulepszonych.

## 2.6. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

## 2.7. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p.2.3.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania poboczy ulepszonych z mieszanki niezwiązanej należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

Wymaganie to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki można dopuścić spycharki.
- małych walców,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

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

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

##### **4.2. Transport kruszywa**

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

#### **5. Wykonanie Robót**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### **5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

##### **5.3. Wbudowanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa pobocza ulepszona powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

##### **5.5 Zagęszczenie mieszanki**

Zagęszczenie ułożonej warstwy materiału należy prowadzić od krawędzi poboczy w kierunku krawędzi nawierzchni. Rodzaj sprzętu do zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczona powierzchnia powinna być równa, posiadać spadek poprzeczny zgodny z założonym w dokumentacji projektowej, oraz nie posiadać śladów po przejściu walców lub zagęszczarek.

Zagęszczenie poboczy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie poboczy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia wykonany powinien wynosić co najmniej 0,98

#### **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### **6.2. Badania przed rozpoczęciem robót**

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

### 6.3. Badania w czasie robót

**Tablica 8.** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalny odcinek podbudowy przypadający na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	500mb
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2	250mb
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

#### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność kruszywa należy badać według PN-EN 13286-2 z częstotliwością podaną w pkt. 6.3.

#### 6.3.3. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

**Tabela 9.** Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość pobocza	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Grubość pobocza	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

#### 6.4.1. Szerokość pobocza

Kontrola szerokości pobocza polega na bezpośrednich pomiarach, co 100 m. Szerokość pobocza nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -0 cm.

#### 6.4.2. Równość pobocza

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne nierówności pod łatą 9 mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100 m; dopuszczalne odchyłki pod łatą 6 mm (dla obwodnicy), 9mm (dla pozostałych dróg).

#### 6.4.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą, co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 1,0\%$ .

#### 6.4.4. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Grubość poboczy powinna być zgodna z grubością projektowaną. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać 1 cm.

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanego i odebranego pobocza ulepszanego mieszanką niezwiązaną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. Odbiór Robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanego i odebranego pobocza ulepszanego mieszanką niezwiązaną po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zakup i transport kruszywa na miejsce składowania,
- przygotowanie kruszywa,
- transport i rozłożenie kruszywa,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- utrzymanie poboczy,
- badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- wykonanie pomiaru inwentaryzacji geodezyjnej przed i po wykonaniu poboczy,
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

- |               |  |
|---------------|--|
| PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.   |
| PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| PN-EN 933-3   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.  |
| PN-EN 933-4   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.   |
| PN-EN 933-5   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.   |
| PN-EN 1097-1  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie.  |
| PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.  |

PN-EN 1744-1    Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  
PN-EN 1744-3    Badania chemicznych właściwości kruszyw. Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.  
PN-EN 1367-3    Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.  
Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.  
PN-EN 1367-1    Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.  
Oznaczenie mrozoodporności.  
PN-EN 13286-2    Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.  
PN-EN 13286-47    Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.  
PN-EN 13285    Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja.  
PN-EN 1008    Woda zarobowa do betonu.

#### **10.2. Inne dokumenty**

„Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Warszawa 2010. Załącznik nr 3 do Zarządzenia nr 102.

## **D.07.00.00 Urządzenia Bezpieczeństwa Ruch**

### **D.07.01.01. Oznakowanie poziome**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- malowanie linii ciągłych,
- malowanie linii przerywanych,
- malowanie znaków, strzałek i innych symboli,

Zakres robót zgodny z Projektem Organizacji Ruchu.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

1.4.7. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą 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. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.10. Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.11. Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.12. Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

1.4.13. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;

– zabezpieczenia chodników i jezdni,  
podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **1.6 Wspólny Słownik Zamień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 poz. 2181).

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem 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), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z Aprobata techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać ważny dokument dopuszczenia wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów tj. Aprobata Techniczną. Wykonawca jest zobowiązany dołączyć do oferty Aprobaty Techniczne na farby i masy przewidziane do znakowania oraz materiały odblaskowe (kulki szklane refleksyjne).

Zamawiający nie dopuści do wbudowania materiałów, które nie będą miały Aprobaty Technicznej. Wszystkie materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Materiał, którego używa się do znakowania poziomego dróg musi charakteryzować się:

- właściwościami szybkoschnącymi (czas schnięcia max 60 min.),
- dobrą przyczepnością do podłoża,
- dużą odpornością na ścieranie,
- barwą intensywnie białą,
- właściwościami odblaskowymi,
- zdolnością zachowania barwy w czasie eksploatacji,
- odpornością na zabrudzenie,
- szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni.

Dla wskazanego materiału wykonawca obowiązany jest podać:

- nazwę materiału, grubość warstwy na mokro, ilość nakładanego materiału na mokro w  $\text{kg/m}^2$  i ilość mikrokulek w  $\text{kg/m}^2$  – zgodnie z zaleceniami producenta, wartości współczynnika odblasku RL, współczynnika luminancji  $\beta$ , i wskaźnika szorstkości (SRT).

Instrukcje producenta materiału należy podać w języku polskim.

Wykonawca stosuje do poziomego znakowania materiały wskazane w ofercie.

Zastosowanie innego rodzaju materiału wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto i brutto,
- numer partii, datę produkcji i termin przydatności do użycia,

- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

## **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

### **2.6.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości do 5 mm, jak masy chemoutwardzalne.

**Masy chemoutwardzalne** powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna

Wymagania jakim powinny odpowiadać masy chemoutwardzalne podano w pkt. 6.3.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### **2.6.2. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko i grubo warstwowego.**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### **2.6.3. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97 [4].

### **2.6.4. 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 m.. Szorstkość oznakowania powinna być zbliżona do nawierzchni, na której oznakowanie jest aplikowane.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97 [4].

### **2.6.5. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,

plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego 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 punktowego elementu nie może być

większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aprobaty techniczne, odpowiadające wymaganiom POD-97 [4].

#### **2.6.6. 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 znakowania nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizycznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza powinny być zabezpieczone przed napromieniowaniem słonecznym, opadami i przechowywane w temperaturze od 0o do 25oC.

Materiały do poziomego znakowania dróg powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być zgodne z PN-O-79252 a ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału,
- masa brutto i netto,
- numer partii i data produkcji,
- informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **3.2. Sprzęt do prac podstawowych**

Wszystkie elementy oznakowania poziomego odcinka drogi muszą być наносzone sprzętem zmechanizowanym. Sprzęt musi posiadać zintegrowany system zmechanizowanego równomiernego posypywania kulkami szklanymi refleksyjnymi. Zestaw „malujący” powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność dozowania składników. Należy przestrzegać ilości dozowanych materiałów i kontrolować grubość наносzonej warstwy przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Do wykonania oznakowania dróg należy użyć układarek mas termoplastycznych.

#### **3.3. Sprzęt towarzyszący**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym mechaniczne starcie znakowania w przypadku jego korekty oraz szczotką mechaniczną i ręczną do usuwania zanieczyszczeń. Usuwanie poprzez zamalowanie czarną farbą jest zabronione.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie sprzętu zgłoszonego w ofercie w stanie technicznym, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót.

Jakiegokolwiek sprzęt (maszyny, urządzenia i narzędzia) nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do robót.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **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. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003r w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 73, poz. 1679).

Farby rozpuszczalnikowe i rozpuszczalniki palne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dotyczącej międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR) dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby 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 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania powinny być spełnione następujące warunki zewnętrzne:

- minimalna temperatura powietrza: 5°C,
- minimalna temperatura nawierzchni: 5°C,
- maksymalna temperatura powietrza: 35°C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza 85%,
- brak silnych wiatrów,
- brak opadów atmosferycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko skroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do oznakowania.

### **5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

### **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 STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera. Nie dopuszcza się składowania materiałów sypkich przy krawędzi jezdni odcinków malowanych.

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, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

## **5.6. Wykonanie oznakowania drogi**

### **5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### **5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojedźdźnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru.

Wykonanie oznakowania poziomego taśmą prefabrykowaną i masami termoplastycznymi w arkuszach należy wykonywać równocześnie z wykonywaniem warstwy ścieralnej nawierzchni.

Taśma odblaskowa może być nanoszona na nawierzchnię poprzez wgniatanie w świeżo ułożoną warstwę ścieralną w temperaturze stygnięcia od 70oC do 30oC, przed ostatnim wałowaniem.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się naklejanie taśm na nową nawierzchnię z wykorzystaniem samoprzylepnej warstwy klejącej taśm lub dodatkowej warstwy kleju, doprowadzającej nawierzchnię do pożądanego stanu przyczepności.

Za zgodą Inżyniera w miejscach gdzie trudne jest stosowanie standardowego oznakowania prefabrykowanego np. na łukach o małym promieniu, dopuszcza się stosowanie oznakowania z mas termoplastycznych poprzez zastosowanie malowarek mechanicznych lub aplikacje ręczną.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Znaki należy wykonywać według wzorów i wymiarów pokazanych na rysunkach poszczególnych znaków w opisach szczegółowych „Warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”. Lokalizację poszczególnych elementów oznakowania poziomego należy określać w oparciu o plan sytuacyjny drogi, sprawdzając uprzednio czy pikietaż w terenie odpowiada przyjętym na podstawie lokalizacji stałych elementów drogi (oś skrzyżowania, przepust, itp.).

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

cienkowarstwowego, metodą: śrutowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamałowania,

grubowarstwowego, metodą frezowania, śrutowania.

Srodki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamałowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne". Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

W trakcie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne oznakowań poziomych wg WT POD-97 i dostarczyć ich wyniki Zamawiającemu. Badania i pomiary kontrolne prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB.

### 6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Przed rozpoczęciem robót i dodatkowo, co najmniej jeden raz dziennie Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić kontrolę obejmującą badanie:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału,
- temperaturę i wilgotność względną powietrza codziennie przed rozpoczęciem robót, oraz przed wznowieniem robót w przypadku ich przerwania z uwagi na zmianę warunków atmosferycznych,
- grubość warstwy wymalowania na mokro,
- ilość rozsypywanych kulek,
- równomierność skropienia linii i rozsypywania kulek,
- określenie czasu schnięcia i przejezdności.

Z przeprowadzonych badań należy wykonać notatki w Dzienniku Robót. Dziennik należy każdorazowo okazywać Zamawiającemu w czasie kontroli oznakowania. Wykonawca dokonuje pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji z częstotliwością dostosowaną do długości badanego odcinka /tabela poniżej/.

L.p.	Długość odcinka [km]	Częstotliwość pomiarów	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 5 odczytów współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Pomiary należy wykonać w stanie świeżym (do 30 dni) oraz w okresie użytkowania, do zakończenia okresu gwarancyjnego, przy udziale Zamawiającego. Wyniki badań należy dołączyć do protokołu odbioru robót.

Dodatkowo w trakcie robót ocenę prawidłowości geometrii, grubości, równomierności pokrycia farbą i kulkami szklanymi refleksyjnymi wszystkich znaków, czasu przejezdności wykonuje Zamawiający.

### 6.3. Wymogi jakościowe dla znakowania poziomego

Zbiorne zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego grubowarstwowego (badanie na sucho).

L.p.	Opis właściwości	Masy termoplastyczne
1.	Grubość warstwy na mokro	min. 3 mm
2.	Trwałość wg skali LPC po a) 12 miesiącach b) 24 miesiącach	min.10 min.6
3.	Barwa oznakowania określona współczynnikiem luminancji $\beta$ (alternatywnie Qd):	

	a) w stanie świeżym do 30 dni b) po 12 miesiącach c) po 24 miesiącach	min. 0,40 (min. 130) min. 0,30 (min. 100) min. 0,30 (min. 100)
4.	Powierzchniowy współczynnik odbłasku a) w stanie świeżym do 30 dni b) po 12 miesiącach c) po 24 miesiącach	min. 250 min. 150 min. 150
5.	Czas schnięcia (wg. ASTM D 711-84 ) gwarantowany przez producenta (dopuszczenie do ruchu pojazdów wykonanym oznakowaniu poziomym)	max 30 min.
6.	Wskaźnik szorstkości SRT	min. 45

### 6.3.1 Widoczność w dzień

Widzialność w dzień charakteryzują: współczynnik luminancji i barwa określana przez współrzędne chromatyczne X i Y. Pomiary dokonuje się przy oświetleniu światłem znormalizowanym rodzaju C (światło dzienne) przy kącie padania 45° i kącie odbicia 0°. Współczynnik luminancji (stopień jasności) dla farb białych winien wykazywać następujące wartości minimalne:

0,40 dla oznakowania świeżego,

0,30 w okresie użytkowania.

Punkt o współrzędnych chromatycznych X i Y dla suchego oznakowania farbą musi mieścić się w polu o następujących współrzędnych granicznych:

x 0,305 0,355 0,335 0,287

y 0,305 0,355 0,375 0,325.

### 6.3.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto współczynnik luminancji wstecznej (retro odbicia) RL [ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ] i powinien wynosić:

dla oznakowania świeżego min. 250  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  (nawierzchnia sucha)

w okresie użytkowania min. 150  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  (nawierzchnia sucha)

Odblaskowość musi być równomierna na całej powierzchni oznakowania w czasie użytkowania.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

białej, 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 oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi.

W przypadku określenia widzialności w nocy oznakowania strukturalnego (w stanie suchym) można przyjąć do odbioru jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20% niższe od przyjętych w STWiORB pkt. 6.3.

### 6.3.3 Szorstkość

Wskaźnik szorstkości winien wynosić nie mniej niż 45 jedn. SRT w ciągu całego okresu użytkowania.

### 6.3.4. Trwałość

Trwałość oznakowania zgodnie z Dz.U. z 2003 r. nr 220 poz. 2181 powinna wynosić dla mas termoplastycznych: 5lat, dla farb 1 rok.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniona pośrednio przez sprawdzenie po 2. 3, 4, 5 latach spełnienia wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

## 6.4. Geometria oznakowania - tolerancje wymiarów oznakowania

Sprawdzenie geometrii oznakowania:

- szerokość linii
- nie powinna się różnić od wymaganej o  $\pm 5 \text{ mm}$ ,
- długość cyklu / ciągu / linii segregacyjnych
- złożonego z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50 \text{ mm}$  długości wymaganej.
- rozstaw punktów narożnikowych /strzałki, litery, cyfry /
- odchyłki od wzoru wymaganego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz. 2181).

Pomiary należy wykonywać z częstotliwością min. 2 pomiary na każdym skrzyżowaniu.

Częstotliwość pomiarów:

- min. 1 pomiar na 1 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania do 2 km;
- min. 1 pomiar na 1,5 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania od 2 – 6 km

- min. 1 pomiar na 2 km drogi na której naniesiono oznakowanie poziome przy całości zadania powyżej 6 km.

### 6.5. Ocena wizualna

Wszystkie elementy oznakowania poziomego podlegają ocenie wizualnej. Ocena ta obejmuje :

- odchylenia od linii prostych
- odchylenia linii od ich osi
- brak płynności krzywizn.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót przedstawiono w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) pomalowanej i odebranej powierzchni materiałami do oznakowania grubowarstwowego (masy termoplastyczne) z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt.6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### 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.

Odbiór robót zanikających powinien być udokumentowany w dzienniku robót. Odbierającym roboty zanikające i ulegające zakryciu będzie Zamawiający.

### 8.3. Szczegółowe zasady odbioru

Wykonawca po zakończeniu robót oraz uzyskaniu wyników pomiarów i badań kontrolnych powiadamia pisemnie Zamawiającego o gotowości do odbioru wykonanych prac. Termin odbioru zostanie ustalony w ciągu 14 dni od daty otrzymania pisemnego zawiadomienia.

Odbiórów dokonuje się na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 6. Odbiór dokonuje Komisja Odbioru.

Wykonawca robót przygotowuje do odbioru i przedkłada Odbierającemu niżej dokumenty:

- dokumentację techniczną:
- przedmiary robót,
- dziennik robót,
- sprawozdanie techniczne zawierające:
- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót na odbieranym odcinku robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- świadectwa jakości użytych materiałów,
- wyniki pomiarów kontrolnych,
- wyniki odbłaskowości (współczynnik RI) i barwy oznakowania (współczynnik  $\beta$  lub Qd),
- obmiar powykonawczy robot potwierdzony przez Zamawiającego,
- kosztorys wykonawczy.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zamawiający może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

w zakresie zgodności z wymaganiami STWiORB i wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. W przypadku odchylenia od przyjętych wymagań, Wykonawca jest zobowiązany usunąć wszystkie usterki.

W przypadku stwierdzenia usterek w wykonanych pracach, Komisja przerywa odbiór i ustala termin usunięcia usterek i ponownego odbioru. O ile usterki nie zostaną usunięte przez Wykonawcę w ustalonym terminie, Zamawiający może powierzyć ich usunięcie na koszt Wykonawcy innemu podmiotowi gospodarczemu.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Kontrakcie. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszą STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

### **9. Podstawa płatności**

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

Podstawa płatności powinna być określona na podstawie zasad przedstawionych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) pomalowanej powierzchni materiałami do oznakowania poziomego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- wykonanie czynności wymienionych w p.5 i 6,
- wykonanie znakowania według przyjętej technologii,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1 Normy**

PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe  
PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)  
PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)  
PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  
PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)  
PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  
PN-EN 13036-4: 2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła  
PN-EN 1463-1:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu  
PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)  
PN-EN 1463-2:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 2: Badania terenowe

#### **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

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)  
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)  
Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997  
Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)

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)

## **D.07.02.01. Oznakowanie pionowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- tarcze znaków małe,
- tarcze znaków średnie,

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nie odblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

Znak drogowy nie odblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

Konstrukcja bezpieczna – konstrukcja wsporcza spełniająca wymagania normy: PN-EN 12 767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń oznakowania drogowego- wymagania i metody badań

Fundament – element obiektu /tu stopa, płyta/, której zadaniem jest przeniesienie obciążeń z konstrukcji na podłoże gruntowe.

Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

## **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej B 35 (C30/37) wg PN-EN 206-1. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1993-1-8:2006. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

## **2.4. Konstrukcje wsporcze**

### **2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1 i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

W miejscach gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodnie z PN-EN 12767:2003.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

### **2.4.2. Rury**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

Słupki należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, malowanych farbą poliwinylową, modyfikowaną w kolorze jasnoszarym.

### **2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu\text{m}$ .

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła 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 każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy 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 słupków 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 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 materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne 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, uzgodnioną 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 folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną antyroszeniową – 12 lat.

#### 2.5.3. Materiały 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) lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U),

Tarcza tablicy o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10327:2005 (U) lub PN-EN 10292:2003/A1:2004/A1:2005(U).

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż  $28 \mu\text{m}$  ( $200 \text{ g Zn/m}^2$ ).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

**Tablica 1.** Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	$\text{kN m}^{-2}$	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	$\leq 25$	TDB4
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 tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem	E2

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1
		krawędziowym	
Przewiercanie znaku	lica -	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę 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,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych.

Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m, podwójna gięta krawędź powinna usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione, a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie, tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60  $\mu\text{m}$  z proszkowych farb poliesterowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic 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. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości 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 prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.6. Znaki odbłaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odbłaskowej

Znaki drogowe odbłaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odbłaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odbłaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odbłaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odbłaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 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 zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku  $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$  znaków odbłaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odbłasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70% wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2. Folia odbłaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

**Tablica 2.** Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  oraz współczynnika odbłasku  $R'$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	cd/m <sup>2</sup> lx	typ 1	typ 2
			$\geq 50$ $\geq 35$ $\geq 10$ $\geq 7$ $\geq 2$ $\geq 0,6$ $\geq 20$ $\geq 30$	$\geq 180$ $\geq 120$ $\geq 45$ $\geq 21$ $\geq 14$ $\geq 8$ $\geq 65$ $\geq 90$
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	-	typ 1	typ 2
			$\beta \geq 0,35$ $\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,05$ $\beta \geq 0,04$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,17$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$\beta \geq 0,27$ $\beta \geq 0,16$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,01$ $0,09 \geq \beta \geq 0,03$ $\beta \geq 0,14$ $0,18 \geq \beta \geq 0,12$
*) współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ w polu barw według tablicy 3				

**Tablica 3.** Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , 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
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta 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
Brązowa	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 rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię 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 przyzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą 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 śrubą mikrometryczną:

dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi - 0,14 mm.

#### 2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60  $\mu\text{m}$  wynosi  $\pm 15 \mu\text{m}$ . Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

#### 2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### 2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni  $< 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 5 \text{ mm}$ ,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10 \text{ mm}$ .

#### 2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5 \text{ mm}$ ,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2 \text{ mm}$ ,
- 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 (załamania, pęcherzyki) 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 szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6  $\text{mm}^2$  każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8  $\text{mm}^2$  każde - 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 zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia 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 występujące 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 łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

#### **2.6.4 Obowiązujący 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 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. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

#### **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo.

#### **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a 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 STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### **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>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### **4.2 Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620:2004.

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplanekowanymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów wykonawczych oraz warsztatowych fundamentów, konstrukcji wsporczych i bramownic dla znaków drogowych (w zależności od przyjętego systemu oraz producenta i dostawcy).

## 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 Inżyniera.

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. kłincem 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.

## 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją i STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka 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 szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

## 5.5. Konstrukcje wsporcze

### 5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych, 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, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera. 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, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub Inżynier.

### 5.5.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy 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, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu 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 łatwej 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 - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię 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. Zabrania się stosowania pokryć 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 wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste 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 śrub mocujących przez lico znaku.

#### **5.7. Oznakowanie znaku**

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005,
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany „B”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia.

Producent znaków drogowych pionowych, sygnalizatorów i urządzeń brd ma obowiązek i prawo umieścić na swoim produkcie tylko jedną informację zawierającą dane identyfikujące producenta, typ folii odbłaskowej użytej do wykonania lica znaku, miesiąc i rok produkcji znaku, która ma być umieszczana wyłącznie na tylnej powierzchni tak, aby była jak najmniej widoczna dla jadących kierowców, o kolorystyce zbliżonej do szarego tła znaku lub urządzenia i ma być wykonana w sposób gwarantujący trwałe związanie ze znakiem czy urządzeniem oraz mieć możliwość ich odczytania przez okres nie krótszy niż okres gwarancji na znak czy urządzenie, np.: w postaci wybicia, wytłoczenia, wytrawienia ew. nadruku, malowania czy ewentualnie naklejki lub etykiety wykonanej z co najwyżej I typu folii, o powierzchni nie większej niż 75 cm<sup>2</sup>.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### **6.2 Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier 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.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 7.

**Tablica 7.** Częstotliwość 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 elementów w każdej dostarczonej	Powierzchnię 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	partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości 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 odchyłek 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. Obmiar robót

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu oznakowania pionowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt.6, dały 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

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w umowie.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonanego i odebranego oznakowania pionowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych, tablic,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

PN-76/C-81521 Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości

PN-83/B-03010 Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania

PN-88/C-81523 Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej

PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki

PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.

PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie

PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

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

PN-EN 10327:2005(U) Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy

PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań

PN-EN 12899-1:2005 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe

PN-EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60598-1: 1990 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania

PN-EN 60598-2:2003(U) Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane

PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki

PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### 10.2 Przepisy związane

Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)

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)

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)

CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)

CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)  
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)  
Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania  
aprobac technicznych nr Z/2005-03-009

## **D.07.02.02. Ustawienie słupków prowadzących i krawędziowych oraz znaków kilometrowych i hektometrowych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem wzdłuż drogi urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- ustawienie urządzeń optycznego prowadzenia ruchu:
  - a) słupków prowadzących U-1a i U-1b,
- ustawienie urządzeń do oznaczania pasa drogowego:
  - a) znaków kilometrowych,
  - b) znaków hektometrowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**Słupek prowadzący (U-1)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, służące do optycznego prowadzenia ruchu, mające na celu ułatwienie kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji, co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.

**Znak kilometrowy (U-5)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi. Znak kilometrowy ma postać tabliczki umieszczonej na słupku prowadzącym lub na innym samodzielnym słupku.

**Znak hektometrowy (U-6)** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych. Znak hektometrowy ma postać cyfry naklejonej lub namalowanej w dolnej części słupka prowadzącego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.2. Słupki prowadzące**

##### **2.2.1. Ogólne wymagania dotyczące słupków prowadzących**

Słupek prowadzący, w przekroju poprzecznym, powinien mieć kształt trapezu.

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. 150 cm. 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.

Na korpusie słupka prowadzącego typu U-1a, 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 tła i cyfr lub symboli wykonane mogą być z odpowiednich folii.

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,
- b) znak kilometrowy U-7,
- c) znak hektometrowy U-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,
- b) znak hektometrowy U-8.

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,
- b) znak kilometrowy U-7,
- c) znak hektometrowy U-8.

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,
- b) znak hektometrowy U-8.

Słupek powinien być opisany tylko z jednej strony, od strony najazdu.

Słupki prowadzące powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i deklarację zgodności z nią.

Zaleca się, aby słupek w swojej charakterystyce technicznej miał określone przez producenta właściwości kolizyjne tzn. sposób zachowania się słupka w czasie najechania samochodu na słupek, np. słupek samopionujący, trwale odkształcalny, łamliwy.

## **2.2.2. 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), kopolimery itp.,
- blachę stalową ocynkowaną na elementy mocujące słupek do bariery ochronnej, wg PN-EN 10327:2006,
- 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 żółtej stosowane w przypadku naklejania na korpusie słupka numeru drogi,
- folie barwy czarnej do naklejania symboli i cyfr na korpusie słupka.

## **2.2.3. Słupki prowadzące z tworzyw sztucznych**

Słupki prowadzące mogą być wykonywane z tworzyw sztucznych wg pkt 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 wyciągnięcie 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 Inżyniera.

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.

#### **2.2.4. Elementy odblaskowe słupków prowadzących**

Widzialność słupka prowadzącego w nocy zapewniają elementy odblaskowe umieszczane na korpusie słupka. Powinny one być barwy czerwonej od kierunku najazdu i białej na odwrotnej stronie. Odblaskowość takich elementów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w załączniku 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r. 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 słupka za pomocą nitów lub w postaci pasków z folii odblaskowej naklejanej na korpus słupka. Wymiary i kształt tych elementów powinny być zgodne z załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Folie powinny posiadać aprobaty techniczne wydane przez uprawnione jednostki oraz deklaracje zgodności z nimi.

#### **2.3. Znaki kilometrowe i hektometrowe**

Numery kilometrów i hektometrów należy wykonać z folii samoprzylepnej naklejanej na korpus słupków.

Do wykonania znaków kilometrowych oraz hektometrowych należy zastosować folię barwy czarnej.

Folia powinna charakteryzować się trwałością i dobrą zdolnością przyklejania do powierzchni słupka. Powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i deklarację zgodności z nią.

Folia i przygotowane z niej znaki hektometrowe i kilometrowe 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.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **3.2 Sprzęt do ustawiania słupków**

Wykonawca przystępujący do ustawiania słupków prowadzących powinien wykazać się dysponowaniem następującym sprzętem:

- sprzętem do wykonywania otworów w gruncie pod słupki (szpadle, wiertnice),
- sprzętem do zagęszczania gruntu wokół słupków,
- drobnym sprzętem pomocniczym do montażu (jak poziomicze, taśmy miernicze),
- sprzętem do załadunku i wyładunku słupków,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport słupków prowadzących może być dokonywany dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Drobne materiały, jak folie samoprzylepne, elementy połączeniowe, itd. należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

#### **5.2. Ustawienie słupków**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie Dokumentacji Projektowej, przy uwzględnieniu postanowień załącznika 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Otworki w gruncie pod słupki powinny mieć wymiary w planie większe o 20 do 30 cm od wymiarów słupka, a głębokość uzależnioną od wysokości słupka. Otworki pod słupki mocowane na powierzchni pobocza gruntowego należy dostosować do konstrukcji mocującej słupki. Otworki można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Przy osadzaniu słupków w wykonanych uprzednio otworach powinno się uwzględnić:

- właściwe ustawienie słupka, zgodnie postanowieniami podanymi w załączniku 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.,
- zachowanie dokładnie pionowej pozycji słupka,
- wypełnienie otworu gruntem i zagęszczenie gruntu tak, aby wskaźnik zagęszczenia nie był mniejszy niż 0,97.

Na słupkach powinny znajdować się znaki hektometrowe i kilometrowe wykonane z folii.

Umieszczanie znaków należy przeprowadzać z zachowaniem dokładności i wymiarów podanych w załączniku nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z Dn. 3 lipca 2003 r.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- aprobaty techniczne dla słupków prowadzących,
- deklaracje zgodności słupków prowadzących z aprobatami technicznymi,
- świadectwa jakości lub deklaracje zgodności 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**

Wszystkie rodzaje słupków powinny być sprawdzone w zakresie kształtu, wymiarów i jakości zastosowanych materiałów, zgodnie z punktem 2. Próbkę do badań 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 słupka z Dokumentacją Projektową, STWiORB i załącznikiem 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.,
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów zgodnie z pkt 2 i 5,
- prawidłowość osadzenia słupków w otworach lub na powierzchniach poboczy, zgodnie z pkt 5,
- prawidłowości naklejenia znaków hektometrowych oraz kilometrowych.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) słupków prowadzących oraz znaków kilometrowych i hektometrowych.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Płaci się za sztukę (szt.) ustawionych i odebranych słupków prowadzących oraz znaków kilometrowych i hektometrowych po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- wykonanie dołów,
- ustawienia słupków prowadzących oraz znaków kilometrowych i hektometrowych,
- zasypanie dołów z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 12899-1:2005	Stale pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe
PN-EN ISO 1043-1:2004	Tworzywa sztuczne. Symbole i skróty nazw. Część 1: Polimery podstawowe i ich cechy charakterystyczne
PN-EN 45014	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.

### **10.2 Inne dokumenty**

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).

Pismo Z-cy Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do Dyrektorów Oddziałów GDDKiA nr GDDKiA-B2V3.4-407-55/06 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.07.02.03. Ustawienie pylonów ostrzegawczych**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

##### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawianiem słupków przeszkodowych (pylonów ostrzegawczych) i obejmuje:

- Ustawienie słupków przeszkodowych U-5b (pylonów ostrzegawczych) zespolonych ze znakiem C-9.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słupek przeszkodowy (U-5) - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, które stosuje się w celu oznaczenia przeszkód na jezdni i wysepek wyodrębnionych krawężnikami.

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

#### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### **2.2. Słupki przeszkodowe**

###### **2.2.1. Rodzaje materiałów na słupki przeszkodowe**

Materiałami stosowanymi przy ustawianiu słupków przeszkodowych są:

- słupki przeszkodowe U-5b z tworzywa sztucznego ze znakiem C-9 z folią odblaskową typu 3,
- materiały do montażu słupków.

###### **2.2.2. Słupki przeszkodowe**

Jako słupki przeszkodowe należy stosować słupki typu U-5b z tworzyw sztucznych (polichlorek winylu, polietylen, kopolimery) o przekroju i wymiarach podanych w „Załączniki nr 1 – 4 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 warunki ich umieszczania na drogach”[1].

Słupki przeszkodowe U-5 powinny mieć kształt walca (lub zbliżony do walca) o wysokości od 0,90 m do 1,20 m i szerokości przy wierzchołku od 0,20 do 0,30 m.

Słupki przeszkodowe powinny mieć barwę żółtą oraz posiadać podłużne pasy z folii odblaskowej typu 3.

Powierzchnia słupków powinna być czysta, gładka, pozbawiona rys, pęcherzy, wgłębień. Słupek powinien mieć odpowiednią konstrukcję mocującą do podłoża zaproponowaną przez producenta i zaakceptowaną przez Inżyniera. Słupki przeszkodowe z tworzywa sztucznego powinny posiadać aprobatę techniczną.

###### **2.2.3. Elementy odblaskowe**

Elementy odblaskowe powinny spełniać wymagania zawarte w SST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”.

#### **3. Sprzęt**

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

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

##### **3.2. Sprzęt do ustawiania słupków przeszkodowych**

Wykonawca przystępujący do ustawiania słupków przeszkodowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, w zależności od sposobu mocowania słupków:

- szpadli,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki,
- drobnego sprzętu pomocniczego do montażu.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały z tworzyw sztucznych (słupki przeszkodowe) można przewozić dowolnym środkiem transportowym, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Drobne materiały, jak folie samoprzylepne, elementy odblaskowe, itp. należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Ustawienie słupków**

#### **5.2.1. Wykonanie wykopów pod słupki**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację słupka na podstawie dokumentacji projektowej lub SST, przy uwzględnieniu postanowień zawartych w „Załączniki nr 1 – 4 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 warunki ich umieszczania na drogach” [1].

Doły można wykonywać ręcznie, wiertnicą lub innym sposobem zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Osadzenie słupków**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST nie podaje inaczej, to osadzenie dostarczonych gotowych słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- właściwe ustawienie słupka, zgodne z postanowieniami „Załączniki nr 1 – 4 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 warunki ich umieszczania na drogach” [1].
- zachowanie ściśle pionowej pozycji słupka.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność ustawienia słupka przeszkodowego z dokumentacją projektową, SST i „Załączniki nr 1 – 4 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 warunki ich umieszczania na drogach” [1] w zakresie lokalizacji wzdłuż drogi i w jej przekroju poprzecznym,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 5,
- prawidłowość osadzenia słupków w dołach, zgodnie z punktem 5.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową ustawienia słupków przeszkodowych jest szt. (sztuka).

## **8. Odbiór robót**

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

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena 1 sztuki ustawienia słupka przeszkodowego obejmuje:

- prace pomiarowe przy lokalizacji słupka,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wykonania,
- wykonanie dołów,
- osadzenie słupków, z wypełnieniem otworu,
- montaż znaku C-9 wg SST D-07.02.01 „Oznakowanie pionowe”
- przeprowadzenie badań kontrolnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

### **10. Przepisy związane**

[1] Załączniki nr 1 – 4 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 warunki ich umieszczania na drogach

## **D.07.05.01 Bariery ochronne stalowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania : „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w p.1.1. związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- montaż barier ochronnych stalowych typu N2 W2.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Bariera ochronna** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.2. Bariera skrajna** – bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

**1.4.3. Bariera dzieląca** – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

**1.4.4. Bariera skarpowa** – bariera ochronna umieszczona na skarpie nasypu drogi, w odległości rzędu 0,75 m od krawędzi drogi.

**1.4.5. Bariera osłonowa** – bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.2 Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania bariery ochronne drogowe spełniające wymagania normy PN-EN 1317.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej.

Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- liny stalowe,
- łączniki ukośne,
- obejmy słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych, jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem itp.

## 2.3 Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

### 2.3.1 Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w Dokumentacji Projektowej, przy czym:

- typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,
- typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15,

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### 2.3.2 Słupki

Słupki wykonuje się z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość środnika kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 (tablica 1) lub innej uzgodnionej z Inżynierem stali i normy.

**Tablica 1.** Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020

	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

### 2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki, śruby, światła odblaskowe i materiały pomocnicze powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.3.5. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z PN-EN ISO 14713 lub PN-EN ISO 1461.

## **2.4. Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami Producenta.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **3.2 Sprzęt do wykonania barier**

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

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **4.2 Transport elementów barier**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Ładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.3 Transport materiałów do wykonania elementów betonowych**

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nieprzekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08.

Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251.

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektu warsztatowego i montażowego barier ochronnych w zależności od przyjętego Producenta barier. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

## 5.2 Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej i wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- określić miejsca montażu barier łatwodemontowalnych,
- ustalić ewentualne miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

## 5.3 Osadzenie słupków

### 5.3.1 Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pogrążających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

Osadzenie słupków w fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B 35. Do czasu stwardnienia betonu słupek zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

### 5.3.2 Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków wynosi  $\pm 6$  mm.

## 5.4 Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów tak, aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery:
  - a) przyległego do obiektu lub przeszkody,
  - b) przed i za obiektem,
  - c) ukośnego początkowego,
  - d) ukośnego końcowego,
  - e) wzmocnionego,

odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi, przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący, dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery itp., Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

deklarację zgodności na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowaną przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2.,

zaświadczenia o jakości na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier 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 z zaświadczeniem o jakości producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Badania powierzchni i wymiarów wyrobów wykonuje się nie rzadziej niż 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### **6.3.2 Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej, zgodnie z punktem 5,
- g) poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- h) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanej i odebranej bariery ochronnej stalowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

## **8. Odbiór robót**

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

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

## 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr (m) zamontowanej i odebranej bariery po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na miejsce wbudowania,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- osadzenie słupków bariery (bezpośrednie wbicie względnie wwibrowanie w grunt),
- wykonanie fundamentów betonowych,
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników pochwyty, itp. za pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Normy

PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 480	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległosienne IPE walcowane na gorąco.
PN-H-93460-03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
PN-H-93460-07	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o Rm do 490 MPa.
PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
PN-H-93461-18	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne.
PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.
PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym.
PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym.
BN-73/0658-01	Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-EN 1317	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych metody badań barier ochronnych.

### **10.2 Inne dokumenty**

Wytyczne projektowe stosowania drogowych barier ochronnych na drogach wojewódzkich –WP BO listopad 2012 – ZDW Katowice.

## **D.07.06.01 Ogrodzenie z siatki stalowej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawianiem ogrodzenia z siatki stalowej jako urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

Zakres robót obejmuje:

- ustawienie ogrodzeń z siatki stalowej na słupkach stalowych wysokości 2,0 m.
- wykonanie bram wjazdowych w ogrodzeniu z siatki stalowej w ramach z profilu zamkniętego,

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych i Specyfikacją DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, w szczególności dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2 Siatka stalowa**

Należy stosować siatkę stalową zawlekaną z drutu ocynkowanego ze stali wysokowęglowej dla drutów poziomych posiadających przegięcia kompensacyjne zwrócone ku dołowi zgodną z aprobatą techniczną IBDiM, wielkość siatki:

- wysokość siatki 270 cm,
- pionowe druty co 15 cm,
- do wysokości 80 cm druty poziome w rozstawie max. co 5 cm.

Siatki o wysokości jak wyżej muszą być wykonane w jednym integralnym kawałku.

Wytrzymałość drutów poziomych siatki wg PN-EN 10002-1 dla drutów:

- Ø 3,00 mm – min 7 400 N drut poziomy górny oraz dolny krańcowy
- Ø 2,50 mm – min 5 650 N druty poziome
- Ø 2,5 mm - min 1 950 N druty pionowe

minimalna powłoka antykorozyjna drutu wg PN-EN 10244-2 – 245 g/m<sup>2</sup>, stop ZN AL. 95% cynku 5% aluminium.

Każda rolka siatki dostarczona przez producenta powinna być przewiązana w dwóch miejscach drutem miękkim.

Każda rolka powinna być wyposażona w etykietę zawierającą parametry siatki oraz logo producenta.

Siatki w rolce należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco.

Siatka powinna być wkopana w grunt na głębokość 30 cm, jako zabezpieczenie przed zwierzętami kopiącymi.

### 2.3 Słupki ogrodzeniowe stalowe

Słupki ogrodzeniowe stalowe z rur stalowych okrągłych walcowanych wykonanych ze stali ST3SX (EU S235JR).

#### Słupki naciągowe:

wyposażone w kapturek i wytłoczenia wycięte ze ścianki słupka będące integralną częścią słupka (zawiesia do zawieszenia siatki):  $\varnothing$  60mm /grubość ścianki 2,00 mm/ długość 300 cm, min 4 zawiesia do zawieszania siatki.

#### Słupki pośrednie:

wyposażone w kapturek i wytłoczenia wycięte ze ścianki słupka będące integralną częścią słupka (uchwyty do zawieszenia siatki):  $\varnothing$  48 mm /grubość ścianki 1,50 mm/ długość 300 cm, min 4 zawiesia do zawieszania siatki.

Zawiesia dla drutów siatki wykonane w formie wytłoczeń ze ścianki słupka mają na celu jednoznaczną identyfikację przedmiotu w przypadku jego kradzieży. Stanowi to zabezpieczenie przeciw kradzieży zgodne z procedurą przeciwnakradzieżową.

Podpory wyposażone w montażową śrubę mocującą hakową ocynkowaną montowaną w otworze słupka (otwór należy wykonać na budowie):  $\varnothing$  38 mm / grubość ścianki 1,50mm/ długość 270cm.

W każdej podporze część ukośna wykonana jest z rury  $\varnothing$  38 mm, pionowa część montowana na montażowej kotwie gruntowej wykonana z rury  $\varnothing$  48 mm.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury z jednej strony, od strony mocowania do słupka koniec rury obcięty pod kątem 45 stopni.

Zawiesia siatki powinny być wykonane w słupkach tak, aby podtrzymywały górny i dolny drut, a także drut na wysokości max. 75 cm.

Każde zawiesie (uchwyt do mocowania siatki) mocujące siatkę na słupku powinno zapewnić przeniesienie siły 1 kN, stycznej do ogrodzenia.

Zawiesia (wytłoczenia) w ściance słupka będące jego integralną częścią powinny mieć kształt podłużny o szerokości 8mm i długości 25 mm z przegięciem w dolnej części umożliwiającym swobodne poziome przemieszczenie się drutów podłużnych siatki.

Słupki powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-EN-10219. Rury szwowe ocynkowane ogniowo według PN-EN 10244-2 z grubością warstwy cynku 320 g/m<sup>2</sup>.

Słupki i podpory muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM i posiadać zabezpieczenia przed kradzieżą zgodnie z procedurą zabezpieczeń przeciw kradzieżowych.

### 2.4 Bramy

Powinny być wykonane z profili stalowych zamkniętych.

Podstawowe wymiary bramy to min. 3,50 m.

Rama: profil min. 40x40x1,5 mm, w skrzydłach bram dodatkowy słupek usztywniający 40x40x1,5.

Zewnętrzna część ramy skrzydła powinna jednocześnie pracować jako zawias skrzydła bramy wypełniony rurą stalową stanowiącą oś obrotu skrzydła bramy.

Słupy, na których mocowana jest brama powinny być średnicy min.  $\varnothing$  150 mm.

Wypełnienie skrzydeł bram i furtek z siatki stalowej zgrzewanej o oczkach 50/50/3 mm. Zamknięcie na śrubę bezpieczną z systemem klucza straży pożarnej w osłonie zabezpieczającej przed niepożądanym otwarciem oraz stanowiącym ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych.

Brama wyposażona na jednym ze skrzydeł w rygiel blokujący w gruncie.

Całość konstrukcji bram i furtek zabezpieczona antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe wg. Normy PN-EN 10244-2:2003 z grubością warstwy cynku min. 320 g/m<sup>2</sup>.

Siatka zgrzewana na wypełnienie konstrukcji bram i furtek powinna być wykonana ze prętów stalowych gatunku S235JRG2.

Profile stalowe, z których wykonana jest konstrukcja bram i furtek powinny być ze stali gatunku ST3SX (EU S235JR).

Bramy i furtki muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM i posiadać zabezpieczenia przed kradzieżą zgodnie z procedurą zabezpieczeń przeciw kradzieżowych.

### 2.4 Kotwy (śledzie) mocujące

Wykonane ze stali ocynkowane o długości min 50 cm stosowane do montażu siatki pomiędzy słupkami do gruntu. Kotwa winna posiadać zabezpieczenia przeciwdziałające wyjęciu jej z gruntu.

Kotwa osadzona w gruncie nie może ulec wyrwaniu siłą 200 N i powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

## **2.5 Łączniki do siatki**

Wykonane z odlewu łączniki samozaciskowe napinające do siatki umożliwiające łączenie i napinanie siatki o wytrzymałości nie mniejszej niż poszczególne druty napinane. Sposób łączenia drutów w łącznikach musi przebiegać w sposób nie powodujący zginania drutów pod kątem większym niż 45°, co mogłoby obniżyć wytrzymałość drutów. Łączniki do siatki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

## **2.6 Beton na fundamenty słupków**

Beton klasy min. C 16/20 – wymagania wg PN-EN 206-1:

- cement klasy 32,5 – wymagania według PN-EN 197-1
- kruszywo – wymagania według PN-EN 12620
- woda – wymagania według PN-EN 1008.

## **2.7 Kotwy stalowe do montażu słupków w gruncie bez użycia betonu, (rozwiązanie alternatywne dla montażu słupków w betonowych stopach fundamentowych)**

Należy stosować kotwy stalowe wykonane z blachy grubości min. 2 mm.

Należy stosować kotwy o wymiarach zgodnych z zaleceniami Producenta w zależności od przyjętego systemu.

Kotwy do montażu słupków w gruncie powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Konstrukcja kotew powinna być wykonana z profili stalowych oraz blach stalowych gatunku ST3SX (EU S235JR).

Całość konstrukcji powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe wg. normy PN-EN 10244-2:2003 z grubością warstwy cynku min. 320 g/m<sup>2</sup>.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania ogrodzenia**

Roboty związane z ustawieniem ogrodzeń wykonywane będą za pomocą koparki pługa (do wykonywania koryta) bądź też ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego w przypadku, gdy nie będzie możliwości zastosowania sprzętu.

W przypadku ustawiania ogrodzeń na kotwach stalowych zamiast fundamentów betonowych konieczne jest użycie młotów pneumatycznych służących do wbijania kotew.

Młoty pneumatyczne mogą być ręczne (elektryczne bądź hydrauliczne) lub mocowane do koparki.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Przewóz materiałów**

Siatkę metalową należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Słupki przewozić można dowolnymi środkami transportu, należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem podczas transportu.

Beton transportowany będzie przez specjalistyczne samochody do przewożenia betonu.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt warsztatowy wykonania ogrodzenia, bram i furtek.

### **5.2 Zakres wykonywania robót**

#### **5.2.1 Zakup i transport materiałów**

Wykonawca robót zakupi i przewiezie materiały na miejsce wbudowania zgodnie z ustaleniami punktu 2 i 4 niniejszej specyfikacji.

#### **5.2.2 Rozpoczęcie prac**

W celu montażu siatki zagłębianej w gruncie należy wykonać wzdłuż ogrodzenia koryto (od strony terenu zabezpieczanego) o głębokości 30 cm, w którym należy umieścić siatkę w gruncie.

Dla systemu wbijanego na kotwach, montaż kotew

Kotwy stalowe należy wbijać do gruntu za pomocą urządzenia pneumatycznego posiadającego odpowiednią końcówkę na granicy wcześniej wykonanego wykopu (koryta).

Kotwy należy ustawić dla słupków naciągowych w taki sposób, że jedno z blach są równoległe do linii przebiegu ogrodzenia a drugie są prostopadłe, kotwa naciągowa kotwiona jest w gruncie jako każda 20-ta kotwa lub przy zmianie kierunku ogrodzenia, oraz na początku i końcu każdego odcinka ogrodzenia.

Kotwę należy wbijać do momentu zrównania się jej górnej krawędzi z poziomem terenu.

Dla kotew pośrednich należy je wbijać w sposób analogiczny jak dla kotew naciągowych, lecz ustawiać kotwę przed wbiciem tak aby blacha trapezowa była równoległa swoją powierzchnią do linii przebiegu ogrodzenia.

Dla kotew podporowych (identycznych jak kotwy pośrednie) należy je wbijać przy słupkach naciągowych lecz przed wbiciem ustawić blachę trapezową w kierunku prostopadłym do linii przebiegu ogrodzenia.

Kotwy należy kotwić w gruncie w odległościach analogicznych dla systemu betonowanego czyli 4-6 m (zalecane co 5 m).

### 5.2.3 Wykonanie fundamentów betonowych

Słupki należy ustawić w gotowy wykop i napęlić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć.

### 5.2.3 Mocowanie słupków do ściany oporowej typu L

Słupki przytwierdzać do prefabrykowanej ściany oporowej poprzez kotwy M16/50. Przymocowanie słupka do muru oporowego należy wykonać za pomocą przyspawanej do słupka płyty stalowej oraz 4 śrub M16.

### 5.2.4 Ustawienie słupków

Słupki winny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki winny być wyposażone w kapturek zakrywający.

Słupki naciągowe ustawia się, co 100 m w linii ogrodzenia. Słupki naciągowe należy zabezpieczyć przed wychylaniem się ukośnymi słupkami podporowymi ustawiając je wzdłuż linii ogrodzenia. Tak samo należy ustawić pierwszy i ostatni słupek ogrodzenia.

Słupki pośrednie należy ustawiać, co 4-6 m (zalecane 5 m) w linii ogrodzenia.

Słupki powinny być wyposażone w odpowiednie zawiesia do zawieszenia siatki wytłoczone ze ścianki słupka, stanowiące jego integralną część.

### 5.2.5 Rozpięcie siatki ogrodzeniowej.

Należy rozpocząć rozwijanie siatki od umocowania jej do końcowego słupa naciągowego i połączyć z kolejną rolką za pomocą łączników napinających.

Naciąganie siatki powinno się dokonywać na odcinkach pomiędzy słupkami naciagowymi, po połączeniu rolek siatki pomiędzy sobą za pomocą złączek samozaciskowych. Napinanie siatki wykonujemy za pomocą specjalnych złączek samozaciskowych umożliwiających jednocześnie napinanie drutów poziomych siatki. Po napięciu siatki należy umocować ją do słupków pośrednich za pomocą odpowiednich zawiesi wyciętych ze ścianki słupka.

W celu montażu siatki zagłębianej w gruncie należy umieścić siatkę we wcześniej wykonanym wykopie. Siatkę zagłębianą w gruncie łączymy między sobą za pomocą złączek samozaciskowych napinających i napinamy. Po montażu siatki w wykopie jej końcowy dolny drut wzdłużny należy zakotwić w gruncie za pomocą śledzi po 2 śledzie na 5 m ogrodzenia. Po zakotwieniu siatki zasypujemy wykop do poziomu zero gruntu urobkiem z wcześniej wykonanego wykopu. Zasypywanie należy prowadzić za pomocą koparki/spycharki lub też ręcznie w zależności od warunków terenu.

Dla obszarów migracji płazów do siatki ogrodzenia głównego należy doczepić siatkę stalową o oczkach max 5x5 mm z za pomocą zszywek kółkowych. Siatka powinna być posadowiona od poziomu gruntu do wysokości 60 cm od powierzchni terenu. Siatkę należy wkopać w grunt na głębokość 30 cm. Ilość zszywek kółkowych na 1 mb siatki powinna być nie mniejsza niż 6 sztuk. Rolki siatki pomiędzy sobą należy łączyć na zakład za pomocą zszywek kółkowych.

### 5.2.6 Montaż bram.

Bramy powinny być osadzone w gruncie w stopach fundamentowych.

Podczas montażu należy pamiętać o umieszczeniu w środku betonowanych słupków bram i furtek dwóch drutów zbrojeniowych w każdym i zalaniu każdego z nich szybkowiążącą zaprawą betonową.

Wykonane operacje mają na celu przeciwdziałanie odcięciu słupów podczas eksploatacji drogi.

Dla systemu montażu ogrodzenia na zasadzie kotew wbijanych do gruntu montaż bram i furtek odbywa się w sposób jak dla systemu montażu ogrodzenia w stopach betonowych (bramy są betonowane w gruncie).

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2 Badanie materiałów w czasie wykonywania robót.**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów oraz posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

## **6.3 Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia**

zgodność wykonania ogrodzenia z ustaleniami STWiORB i dokumentacji Projektowej

- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- prawidłowość wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- prawidłowość wykonania siatki ogrodzeniowej.

## **7. Obmiar Robót**

### **7.1 Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru wykonanych Robót jest jeden metr (m) ustawionego i odebranego ogrodzenia z siatki stalowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) ustawionej i odebranej bramy wjazdowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonanego ogrodzenia po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie Projektu warsztatowego,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie wykopów pod fundamenty i zagęszczenie dna wykopu,
- wykonanie fundamentów pod ogrodzenie i zamocowanie słupków,
- ustawienie ogrodzenia,
- demontaż tymczasowego ogrodzenia,
- naciągnięcie linek usztywniających i siatki oraz ich przymocowanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12620	Kruszywa do betonów
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów i zapraw
PN-EN 197-1	Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

- PN-EN-10219    Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- PN-EN 10002-1    Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- PN-EN 10244-2    Drut stalowy i wyroby z drutu. Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym. Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku.

#### **10.2 Inne dokumenty**

Wytyczne stosowania ogrodzeń drogowych. (projekt) TRANSPROJEKT Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Transprojekt Warszawa

Aprobata Techniczna IBDiM

## **D.07.06.02. Ustawienie urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie ogrodzenia segmentowego typu U-12a.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne** – przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

**1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe** - zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania**

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, sposobów ich pozyskiwania, transportu i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszych, objętych niniejszą STWiORB, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera, jeżeli wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

### 2.3.Elementy bariery i elementy połączeniowe

#### 2.3.1.Najważniejsze charakterystyki bariery

Bariery metalowe wykonane są z rur okrągłych.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Rury należy dostarczać o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury Ø 50 mm /rura przeszłowa/, słupki Ø76.1x3,2 mm powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

#### 2.3.2.Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier.

Wszystkie drobne metalowe elementy przewidziane do mocowania między sobą barier jak: śruby, nakrętki, itp. Powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Właściwości mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-82054, PN-M-82054-03 lub innej normy uzgodnionej. Śruby, wkręty, nakrętki itp. Powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala, od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.4.Beton i jego składniki

Deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowanej konstrukcji.

Klasa betonu – B 20 (C 16/20). Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy, co najmniej „32,5”, odpowiadającym wymaganiom PN-EN-197-1. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z postanowieniami BN-88/B-6731-08.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywa łamanego i otoczków) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620.

Woda powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują to Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 934-2. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2.

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa lub STWiORB. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-EN 1992-1-1:2008.

### 2.5.Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 1.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200.

**Tablica 1.** Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02.

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, µm, przy wymaganej trwałości w latach
Umiarkowana	60

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Dodatkowo wygradzenia należy pomalować zestawem malarskim na powierzchnie ocynkowane.

Minimalna grubość takiego zestawu malarskiego nie może być mniejsza od 160 µm.

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego oraz zaproponowana kolorystyka podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera wygrodenia można pokryć folią odblaskową 3M.

### **3.Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do montażu wygrodzień chodnikowych**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do ruchu.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- szpadli,
- młotków,
- kluczy do montażu elementów barier,
- środków transportu materiałów.

#### **3.3.Sprzęt do czyszczenia konstrukcji**

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

#### **3.4.Sprzęt do malowania**

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem, o zbliżonych właściwościach technicznych, dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4.Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Elementy barier mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

Transport farb i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewożeniu materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

### **5.Wykonanie robót**

#### **5.1.Ogólne warunki wykonywania Robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2.Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres wykonywanych robót bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu. Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier zabezpieczających ruch pieszych na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą STWiORB przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów z rur.

### **5.3.Wykonanie dołów pod słupki**

Doły pod słupki powinny mieć wymiary 40x40cm i głębokości od 0,8 m do 1,2 m.

### **5.4.Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki**

Słupki należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową klasy B 20 (C 16/20). Do czasu stwardnienia betonu słupki należy podeprzeć. Rozwiązaniem alternatywnym jest montaż kotew w fundamencie i mocowanie słupków za pomocą śrub zgodnie z wytycznymi producenta.

### **5.5.Wykonanie ram z rur**

Ramy z rur o wymiarach Ø 50 mm zgodnych z Dokumentacją Projektową umieszcza się między słupkami Ø76.1x3,2 mm i przymocowuje do słupków za pomocą śrub z łbem okrągłym.

### **5.6.Zabezpieczenie antykorozyjne metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Zabezpieczenie poprzez ocynkowanie ogniowe elementów stalowych wygrodzeń zgodnie z pkt 2.5.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót ich zgodność z wymaganiami postawionymi w Dokumentacji Projektowej niniejszych STWiORB oraz w opracowanych przez zamawiającego STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

## **6.Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami postawionymi w STWiORB jest zobowiązany do wykonywania na własny koszt badań i kontroli robót.

Pomiary, badania i kontrole Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB lub nie poleci tego inaczej Inżynier.

Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Do materiałów, których producenci są zobowiązani dostarczyć zaświadczenia o jakości należą rury.

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

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania, wykonania i zamocowania poręczy zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym.

Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków.

### **6.4.Sprawdzenie jakości materiałów malarskich**

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na Deklaracjach Zgodności Producenta i Aprobatach IBDiM. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

### **6.5.Kontrola w czasie robót**

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- poprawność ustawienia słupków,
- poprawność wykonania ram z rur i ich zamocowanie,
- poprawność wykonania powłok antykorozyjnych,
- poprawność nałożenia folii odblaskowej.

## **7.Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanych i odebranych wygrodzeń chodnikowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8.Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9.Podstawa płatności

### 9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2.Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr (m) wykonanych i odebranych wygrodzeń chodnikowych po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- osadzenie słupków,
- montaż urządzeń z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- nałożenie folii odblaskowej,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10.Przepisy związane

### 10.1.Normy

PN-B-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy, i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
PN-EN 934-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Wymagania podstawowe.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-EN-197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
PN-H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa domalowania.
PN-M-82054	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-82054-03	Śruby, wkręty i nakrętki stalowe. Właściwości mechaniczne śrub i wkrętów.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

### 10.2. Inne dokumenty

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)

## **D.07.07.01. Budowa oświetlenia drogowego**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych „Budowy oświetlenia drogowego” w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego w miejscowości Przełęk.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- zabudowa punktów oświetleniowych
- zabudowa nowych tras kablowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.

1.4.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.3. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia światła wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.5. Tablica bezpiecznikowa - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.7. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.8. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyższej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB

i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera.

Wszelkie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczalne jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i właściciela przebudowywanych urządzeń.

## **2.2. Kable**

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej i powłoce polietylenowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Należy zastosować następujący typ kabla nN:

- YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>

## **2.3. Przewody**

Należy zastosować następujące przewody:

- YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> (zasilanie oprawy),

## **2.4. Rury ochronne**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Zastosowano osłony rurowe koloru niebieskiego dla kabli nN wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE typu:

- RHDPE(2) – na skrzyżowaniach z innymi sieciami

- RHDPE(1) – na skrzyżowaniach z drogami

Polietylen wysokiej gęstości HDPE z którego wytworzone będą rury powinien posiadać następujące właściwości:

- gęstość nie mniejsza niż 0,942[g/cm<sup>3</sup>]

- współczynnik płynięcia: 0,15 – 0,5 [g/10min] dla masy obciążeniowej 2,16kg i temp. 190°C wg. ISO 1133

- moduł sprężystości: 800-1200[MPa]

- współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej:  $\alpha=15-20 \cdot 10^{-4} [1/^{\circ}\text{C}]$

- temperaturowy zakres stosowania: -30°C do +75°C

- wydłużenie w punkcie zerwania >800%

- odporność na większość kwasów i alkaliów

## **2.5. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zastosowano nowe słupy aluminiowe anodowane z wysięgnikiem jednoramiennym 1,5m o łącznej wysokości 10m dla oświetlenia drogowego i 6m dla oświetlenia przejść dla pieszych. Słupy powinny być dobrane odpowiednio do przenoszonych obciążeń oraz stref wiatrowych występujących na danym terenie.

## **2.7. Fundamenty prefabrykowane**

Do słupów oświetleniowych zastosowano fundamenty prefabrykowane dostosowane do zastosowanych słupów.

## **2.8. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Oprawy powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż:

- stopień ochrony układu optycznego i zasilacza min. IP66

- wytrzymałość mechaniczna min. IK08

- deklaracja zgodności CE, oraz certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego na znak ENEC

- II klasa ochronności

- zakres temperatury pracy – 35 do +40oC

- korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego

- skuteczność świetlna oprawy 100lm/W

- temperatura barwowa 4000 ± 200oK

- trwałość użyteczna min. 60 000h (spadek strumienia max. do 80% wartości początkowej)
- zasilacz wyposażony w funkcję utrzymania strumienia świetlnego w czasie
- zakłócenia sieci elektrycznej THD <20%

## **2.9. Złącza słupowe**

Zastosowano złącza bezpiecznikowe słupowe z wkładkami topikowymi D01 gG 6 A

## **2.10. Uziomy**

Na całej długości projektowanych linii kablowych należy zabudować bednarkę stalową FeZn 30x4mm oraz w miejscach wskazanych na schemacie uziom pograżany Ø20mm/6m:

- $R_z \leq 30\Omega$  - na końcach obwodu i odgałęzień obwodów

## **2.11. Zabezpieczenie rur ochronnych**

Do zabezpieczenia rur ochronnych należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku silikonowego lub dławice czopowe.

## **2.15. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

## **2.16. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,2 mm, gatunku 1, koloru niebieskiego, lub czerwonego odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

# **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- wibromłotu elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- ciągnika kołowego,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

# **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu.

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

# **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty i uzgodni go z inwestorem.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Montaż opraw oświetleniowych, złącz kablowych-słupowych, uzemień oraz kabli powinien być realizowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV oraz instrukcją montażu tych urządzeń.

Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

## **5.2. Montaż uziomów**

Wszystkie uziemienia należy wykonywać metodą pograżaną wibromłotem. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-E-05009-54, a zblizenia i skrzyżowania przewodów uziemiających z kablami wg. PN-E-05003-01.

## **5.3. Montaż słupów oświetleniowych**

- słupy należy montować na fundamencie prefabrykowanym,
- fundament zabudowany w gruncie należy zabezpieczyć przed agresywnością środowiska,
- słupy montować za pomocą dźwigu,
- szczegółowe zasady montażu słupów oświetleniowych zawiera instrukcja opracowana przez producenta.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Słupy należy wyposażać w izolacyjne złącza kablowe do słupów oświetleniowych z bezpiecznikiem.

## **5.4. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów kabelkowych zależy od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

W przypadku zmiany opraw w stosunku do projektu Wykonawca dostarczy obliczenia sprawdzające uzyskiwanych parametrów oświetlenia. Parametry te muszą spełniać wymagania STWiORB.

## **5.5. Układanie kabli**

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” – Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu ciągarek lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-E-05125.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość ułożenia kabli nN mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70 cm, lub 50 cm w przypadku skrzyżowania z rowem krytym mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla.

W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem wynoszącym 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy wprowadzeniach kabli do przepustów kablowych, wprowadzeniach na słupy linii należy pozostawić zapasy o wielkości określonej normą.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 50cm – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-E-05125.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania)

Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

### 5.6. Montaż rur ochronnych

Odcinki przepustów kablowych pod drogą projektowaną należy wykonać metodą przekopu otwartego, Całość prac należy prowadzić w skoordynowaniu z robotami drogowymi.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od dna rowu odwadniającego do górnej powierzchni przepustu wynosiła, co najmniej 0,5 m natomiast odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 0,8 m.

Najmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią drogi a górną częścią osłony kabla nie powinna być mniejsza niż 0,8 m, natomiast odległość między górną częścią osłony kabla a dolną powierzchnią trwałego podłoża drogi powinna wynosić, co najmniej 0,2 m.

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi rowu odwadniającego wynosiła, co najmniej 0,5 m, a w przypadku braku rowu odwadniającego 0,5 m mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

### 5.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej projektuje się uziemienie każdego słupa za pomocą bednarki ocynkowanej typu FeZn 30x4. Dodatkowo przewidziano także uziemienie ostatnich punktów oświetleniowych za pomocą uziomów pogrążane typu Galmar, cynkowane Ø 20mm/6-12 o rezystancji  $R_z < 30\Omega$ .

### 5.8. Wykonanie zasypki

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do  $IS \geq 1,00$ , natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych  $IS \geq 1,03$  wg BN-77/8931-12.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości słupów i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- stanu izolacji kabla
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

### 6.3. Latarnie

Elementy latarń powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### **6.4. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201.

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu kompletnego punktu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) dobudowania zabezpieczenia zalicznikowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia bednarki ocynkowanej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu uziomu pograżanego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu rury ochronnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu oprawy, wysięgnika i osprzętu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,
- montaż uziomów,

#### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów uziemienia,
- protokół odbioru robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową budowy oświetlenia drogowego zgodnie z pkt. 7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- demontaż oprawy, wysięgnika i osprzętu oświetleniowego
- zabudowa kompletnego punktu oświetlenia ulicznego:
- ustawienie słupa ulicznego,
- montaż wysięgnika,
- montaż oprawy oświetleniowej,
- montaż oświetleniowego złącza słupowego,
- wciągnięcie przewodu do zasilenia opraw,
- ułożenie kabla nN,
- ułożenie bednarki ocynkowanej,
- montaż uziomu pogrążanego,
- montaż rury ochronnej,
- zabezpieczenie końców rur masa plastyczna na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy kabli oświetleniowych
- wykonanie zasypek,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1.	PN-B-06250:1985	Beton zwykły
2.	PN-B-06712:1986	Kruszywa mineralne do betonu
3.	PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
4.	PN-B-03322:1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.
6.	PN-B-19701:1997	Cement – Cement powszechnego użytku – Skład, wymagania i ocena zgodności.
7.	PN-B-23010:1985	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
8.	PN-B-32250:1988	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9.	PN-C-89205:1980	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
10.	PN-E-05003-01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

11. PN-E-05009-54 Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
12. PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
13. PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14. PN-E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15. PN-EN 60598-2-3:2002 Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
16. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
17. PN-M-34501:1991 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18. PN-B-06281:1973 Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
19. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
20. BN-80/6112-28 Kit miniowy
21. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
22. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego..
23. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
24. N SEP-E-001:2006 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
25. N SEP-E-003:2006 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
26. N SEP-E-004:2009 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
27. PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.
28. PN-EN 13201-1:2007 Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.
29. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
30. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
31. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
32. PN EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
33. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1:Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
34. PN EN 60598-1:2007/A1:2007 Oprawy oświetleniowe. Część 1; Wymagania ogólne i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10.04.1972r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
7. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia 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 nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
8. Rozporządzenie ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81 poz. 473 z 1990 r.).
9. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
10. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.

## **D.07.10.01. Tymczasowa organizacja ruchu**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tymczasowej organizacji ruchu drogowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Organizacja ruchu na czas budowy obejmuje:

- oznakowanie poziome,
- oznakowanie pionowe,
- sygnał ostrzegawczy umieszczony na znakach drogowych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- sygnalizacja świetlna,
- płyty drogowe pełne.

Elementy oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym muszą spełniać następujące warunki:

- wielkość znaków: średnie,
- słupki z rur stalowych ocynkowanych średnicy 70 mm, malowane farbą poliwinylową, modyfikowaną w kolorze jasnoszarym,
- słupki pod znaki należy wykonać w sposób trwały
- tarcze znaków z blachy stalowej ocynkowanej o profilu odpornym na odginanie ręką, mocowane do słupków w sposób wykluczający obrót tarczy wokół słupka,
- elementy mocujące z materiałów ocynkowanych,
- znaki drogowe z folią odblaskową typu 2, posiadającą aprobatę IBDiM.

### **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania tymczasowej organizacji ruchu**

Roboty będą wykonywane przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca może wykorzystać dowolne środki transportu, zaakceptowane przez Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Tymczasowa organizacja ruchu jest organizacją przykładową stanowiącą schemat umieszczenia na drodze znaków drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu oraz objazdów. Wykonawca winien opracować, uzgodnić i zatwierdzić własny, dostosowany do technologii i organizacji robót projekt organizacji ruchu na czas budowy.

Pozostałe projekty lub inne fazy wynikające z przyjętej technologii robót opracuje i uzgodni Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania bieżącego nawierzchni dróg powiatowych, miejskich i gminnych w tym do remontów częściowych nawierzchni jezdni, regulacji zapadniętych w czasie trwania objazdu włączów kanalizacyjnych znajdujących się w nawierzchni jezdni, utrzymania zimowego (gdy objazd będzie prowadzony w okresie zimowym).

Przed przystąpieniem do wykonania tymczasowej organizacji ruchu oraz po przywróceniu stałej organizacji ruchu (po zakończeniu trwania objazdu) należy przeprowadzić lustrację stanu technicznego nawierzchni ulic. Po stwierdzeniu pogorszenia się ich stanu (pogłębienie się kolein w stosunku do istniejących sprzed objazdu) Wykonawca jest zobowiązany do odnowy (wymiany) nawierzchni na wskazanych przez Inżyniera odcinkach jezdni.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Ustawienie i montaż elementów organizacji ruchu przewidzianych w „Projekcie Organizacji Ruchu na czas budowy” oraz w Dokumentacji Projektowej.

Należy zastosować etapową przebudowę ciągów komunikacyjnych oraz wykonanie objazdów.

W celu ostrzeżenia kierujących o prowadzonych robotach, należy zastosować oznakowanie pionowe i poziome koloru żółtego.

W razie robót poza pasem drogowym wykonawca uzyska wszystkie wymagane zgody na wejścia w teren.

Ponadto należy pozostawić istniejące znaki informacyjne i ostrzegawcze, które nie kolidują z oznakowaniem tymczasowym wprowadzonym niniejszym opracowaniem. Pozostałe znaki zdemontować.

Po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany do wykonania napraw częściowych nawierzchni dróg po których odbywał się objazd oraz wykonania frezowania i ułożenia nowej warstwy ścieralnej.

Frezowanie należy wykonać zgodnie z STWiORB D 05.03.11.

Warstwę ścieralną należy ułożyć zgodnie z STWiORB D 05.03.13.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Kontrola polega na wizualnym sprawdzeniu zakresu rzeczowego i zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową oraz wymiarowe sprawdzenie ustawienia oznakowania.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest komplet (kpl.) wykonanej i odebranej tymczasowej organizacji ruchu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest ryczałt wykonanych napraw częściowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej wymiany warstwy ścieralnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Przewiduje się odbiór ustawionej i sprawnie działającej tymczasowej organizacji ruchu, kontrolę jej sprawności w trakcie prowadzonych robót oraz odbiór końcowy demontażu elementów organizacji ruchu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jednostkę obmiarową całości wykonanej tymczasowej organizacji ruchu, zgodnie z określeniem podanym w p.7. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie własnego, dostosowanego do technologii i organizacji robót projektu organizacji ruchu na czas budowy wraz z jego zatwierdzeniem,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wyznaczenie usytuowania oznakowania,
- ustawienie i montaż elementów tymczasowej organizacji ruchu,
- demontaż elementów tymczasowej organizacji ruchu,
- wykonanie objazdów,
- wykonanie napraw częściowych,
- wymiana warstwy ścieralnej,
- oczyszczenie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

Nie występują.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Instrukcja Oznakowania Robót Prowadzonych w Pasie Drogowym.
2. Wytyczne Projektowania Dróg. GDDKiA.
3. Wytyczne Projektowania Ulic. GDDKiA.

## **D.08.00.00 Elementy ulic**

### **D.08.01.01 Krawężniki betonowe**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30x100 cm na ławie z betonu cementowego z oporem
- ustawienie krawężników betonowych najazdowych o wymiarach 20x22x100 cm na ławie z betonu cementowego z oporem

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Krawężniki betonowe** – prefabrykat betonowy przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany:

- w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **2. Materiały**

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

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

##### **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 i STWiORB.

###### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na ławach należy stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- beton na ławę,

- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę.

### 2.2.3. Krawężniki betonowe

#### 2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

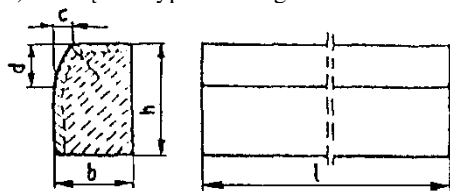
Należy zastosować krawężniki wibroprasowane z otuliną zewnętrzną deklarowaną przez producenta jako powierzchnią widoczną grubości min. 8mm.

Zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm, płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie.

Na danym zadaniu należy stosować krawężniki uliczne wg. poniższego rysunku.

#### 2.2.3.2. Kształt i wymiary

##### a) Krawężnik typu ulicznego



#### Przykładowe wymiary krawężników

Typ krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
Uliczny	100	20	30	3	12	1,0
Najazdowy	100	20	22	0	0	4

#### 2.2.3.3. Wymagania wobec wymiarów krawężników

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

L.P.	Badana cecha	Wymagania wg PN-EN 1340:2004	
1.	Długość	$\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm)	
2.	Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia	$\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm	
3.	Pozostałe wymiary	$\pm 5\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm	
4.	Płaskość i prostoliniowość	Długość pomiarowa w mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm
		300	$\pm 1,5$
		400	$\pm 2,0$
		500	$\pm 2,5$
		800	$\pm 4,0$

#### 2.2.3.4. Wymagania techniczne

Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
1	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/ rozmarzanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5 \text{ kg/m}^2$	
1.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie, MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie, MPa
				6,0	4,8
1.3	Trwałość ze względu na			Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość)	

	wytrzymałość			jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia $\leq 6,0$
1.5	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy PN-EN 1340 – metoda alternatywna $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2	Aspekty wizualne			
2.1	Wygląd		J	powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych.

#### 2.2.3.5. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

#### 2.2.4. Beton na ławę betonową

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C 12/15 wg. PN-EN 206-1.

#### 2.2.5. Beton na krawężniki

Beton klasy C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 pkt 5.2.

#### 2.2.6. Piasek

Do podsypki cementowo- piaskowej (1:4) należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### 2.2.7. Cement

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.2.8. Woda

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i STWiORB. 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:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Wykonanie ławy**

#### **5.4.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

#### **5.4.2. Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.5 Ustawienie krawężników betonowych**

#### **5.5.1. Zasady ustawiania krawężników o wymiarach 20x30x100cm:**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj.

- 12 cm, zasadnicza wysokość wystawienia krawężnika wzdłuż jezdni, wysp
- 2 cm na odcinku zejść chodnikowych,
- 0 cm na odcinku zejść przejazdów rowerowych, na zakończeniu zjazdów

#### **5.5.2. Zasady ustawiania krawężników najazdowych o wymiarach 20x22x100cm:**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj.

- 4 cm na zjazdach wzdłuż krawędzi jezdni.

### **5.6. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

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

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### **5.8. Wykonanie malowania krawężnika na żółto**

Wykonanie malowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

#### Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania malowania powinny być spełnione następujące warunki zewnętrzne:

- minimalna temperatura powietrza: 5°C,
- maksymalna temperatura powietrza: 35°C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza 85%,
- brak silnych wiatrów,
- brak opadów atmosferycznych.

Na wniosek wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie malowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału.

#### Przygotowanie podłoża do wykonania malowania

Przed wykonaniem malowania należy oczyścić powierzchnię malowaną z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia przygotowana do wykonania malowania musi być czysta i sucha.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do akceptacji:

- wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, deklaracje zgodności z dokumentem odniesienia, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 - sprawozdanie z pomiaru cech zewnętrznych krawężników.

Ocenę prefabrykatu do wbudowania zgodnie z pkt. 2, należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej z oporem oraz podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr (m) ustawionego i odebranego krawężnika betonowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
BN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie

## **D.08.01.02 Krawężnik kamienny**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników kamiennych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie krawężników kamiennych o wymiarach 20x30x100 cm na ławie z betonu cementowego z oporem C12/15

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężniki kamienne** – bloki materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podlewka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

**1.4.4. Obrabianie mechaniczne** – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

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

#### **2.3. Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na ławach należy stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- beton na ławę,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę.

## 2.4. Krawężniki kamienne

Należy zastosować krawężniki granitowe o wymiarach 20x30 cm.

### 2.4.1. Szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z A.3.1 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 1.

**Tablica 1.** Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Położenie	Szerokość	Wysokość
		Klasa 2
Oznaczenie znakiem		H2
Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

### 2.4.2. Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z A.3.2 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

**Tablica 2.** Odchyłki na skosach krawężników z fazą

	Klasa 2
Oznaczenie znakiem	D2
Powierzchnie piłowane	± 2 mm
Powierzchnie obrabiane	± 5 mm

### 2.4.3. Odchyłki powierzchni czołowych

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych, zmierzone zgodnie z A.3.3 (PN-EN 1343), powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

**Tablica 3.** Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 3 mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	± 5 mm

### 2.4.4. Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z A.3.5 (PN-EN 1343) powinny być zgodne z tablicą 4.

**Tablica 4.** Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm
-------------------------------	----------------

### 2.5.5. Odporność na zamrażanie/rozmarzanie

Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie należy wykonać wg EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (EN 12372 wytrzymałość na zginanie).

**Tablica 5.** Odporność na zamrażanie/rozmarzanie

Klasa	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	F1
Wymaganie	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)

### 2.4.6. Wytrzymałość na zginanie

Wytrzymałość na zginanie należy badać w odniesieniu do pojedynczych próbek zgodnie z EN 12372. Należy zastosować krawężniki klasy 6 zgodnie z załącznikiem B (PN-EN 1343).

## 2.5. Beton na ławę betonową

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C 12/15 wg. PN-EN 206-1.

## **2.6. Piasek**

Do podsypki cementowo- piaskowej (1:4) należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

## **2.7. Cement**

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **2.8. Woda**

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu: betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport krawężników**

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i STWiORB. 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:

- roboty przygotowawcze,
- ustawienie krawężników,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.5. Ustawienie krawężników

#### 5.5.1. Zasady ustawiania krawężników o wymiarach 20x30x100cm:

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj.

- 12 cm, zasadnicza wysokość obramowania wyspy spowalniającej
- 2 cm, wysokość obramowania wyspy spowalniającej w części początkowej i końcowej,
- 2 cm przy zatokach autobusowych,
- 0 cm na odcinku zejść dla przejazdów rowerowych

### 5.6. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na podbudowie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

### 5.8. Wykonanie malowania krawężnika na żółto

Wykonanie malowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

#### Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania malowania powinny być spełnione następujące warunki zewnętrzne:

- minimalna temperatura powietrza: 5°C,
- maksymalna temperatura powietrza: 35°C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza 85%,
- brak silnych wiatrów,
- brak opadów atmosferycznych.

Na wniosek wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie malowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału.

#### Przygotowanie podłoża do wykonania malowania

Przed wykonaniem malowania należy oczyścić powierzchnię malowaną z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia przygotowana do wykonania malowania musi być czysta i sucha.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do akceptacji:

- wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, deklaracje zgodności z dokumentem odniesienia, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 - sprawozdanie z pomiaru cech zewnętrznych krawężników.

Ocenę krawężnika do wbudowania zgodnie z pkt. 2, należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę partii materiału.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami pkt. 2. Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika kamiennego na podsypce piaskowo-cementowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **8. Odbiór robót**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.2 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Płaci się za jednostkę obmiarową ustawionego i odebranego krawężnika kamiennego wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników w odpowiednim położeniu,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 197-1:2002            Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  
PN-88/B-06250    Beton zwykły  
PN-63/B-06251    Roboty betonowe i żelbetowe  
PN-B-06712:1986    Kruszywa mineralne do betonu  
PN-B-32250 1988    Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  
BN-6731-08: 1988            Cement. Transport i przechowywanie  
PN-EN 1343            Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań

## **D.08.02.01. Chodnik z brukowej kostki betonowej**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- wykonane nawierzchni z kostki brukowej betonowej koloru szarego o gr. 8 cm na podsypce z kruszywa 0/4mm o gr. 3 cm
- wykonane nawierzchni z kostki integracyjnej o gr. 8 cm na podsypce z kruszywa 0/4mm o gr. 3 cm

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Betonowa kostka brukowa** -prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm
- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

**Kostka integracyjna**– kształtka z wyraźnie odmienną od standardowej kostki fakturą i kolorem nawierzchni pozwalająca osobą niepełnosprawnym zlokalizować miejsce przejścia na chodniku, wejście na jezdnię z chodnika itp.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. Materiały**

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

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

### **2.2. Betonowa kostka brukowa**

Należy wbudować betonową kostkę:

- o grubości 8cm,
- dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,
- spełniająca wymagania normy EN-PN 1338.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

#### 2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu wg. PN-EN 1338.

Wymagania przedstawione w pkt 2.2.1 dotyczą również kostki integracyjnej.

##### 2.2.1.1. Aspekty wizualne

Aspekty wizualne			
1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		

##### 2.2.1.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
<100	±2	±2	±3
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm			

W przypadku kostek brukowych o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

##### 2.2.1.3. Wytrzymałość na zginanie

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

##### 2.2.1.4. Odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania /rozmarzania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia ≤1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

##### 2.2.1.5. Nasiąkliwość

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
2	B	Wartość średnia ≤ 6,0

##### 2.2.1.6. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Bohmego
4	I	≤18 000mm <sup>3</sup> /5 000mm <sup>2</sup>

### **2.2.2. Składowanie kostek**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### **2.3. Beton na kostkę**

Beton klasy min. C 45/50 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

### **2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 12620, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej należy stosować piasek wg PN-EN 12620.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej**

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Można stosować również inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport betonowych kostek brukowych**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami STWiORB D 04.01.02.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie.

### **5.3. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową grubość podsypki wynosi 3 cm po zagęszczeniu.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### **5.4. Ułożenie nawierzchni z kostek**

Kostkę betonową, w tym integracyjną układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między nimi wynosiły od 2 do 3 mm.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Szczeliny między kostkami powinny wynosić od 2 do 3 mm. Na łukach o promieniu ponad 30m, kostki należy układać, tak żeby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Kostki mogą być przycinane. Przy promieniach poniżej 30m, kostka powinna być układana w odcinkach prostych łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z kostek odpowiednio docinanych. Na przejściach dla pieszych należy obniżyć chodnik tworząc pochylnie dla niepełnosprawnych.

Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż 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 chodnika.

#### **5.5 Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubiecie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Nawierzchnia nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do użytkowania.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać i przedłożyć Inżynierowi:

w zakresie betonowej kostki brukowej

deklarację zgodności dostawcy oraz wyniki badań cech charakterystycznych kostek,

wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pkt 2.2.1.2,

#### **6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje poniższa tablica.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	wg STWiORB D 04.01.02.	
2	Sprawdzenie podbudowy	wg STWiORB D 04.04.02.	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg STWiORB D 08.03.01	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i STWiORB	Wg pkt 5.4; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -1 cm
	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w poniższej tablicy.

Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni kostki	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia do 2cm.)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. wyżej - lp. od 5c do 5g)

#### 7. Obmiar robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej nawierzchni z betonowej kostki brukowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 8. Odbiór robót

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

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

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki brukowej betonowej po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca Robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
BN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-S-02205	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## **D.08.03.01. Opornik betonowy6**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie oporników betonowych 12x25x100 cm na ławie z betonu cementowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów.

**1.4.3.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy,
- warunków organizacji ruchu,
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (obrzeży betonowych, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby posiadające oznakowanie CE.

#### **2.3. Oporniki betonowe**

##### **2.3.1. Wymagania wobec wymiarów oporników**

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

L.P.	Badana cecha	Wymagania wg PN-EN 1340:2004	
1.	Długość	$\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm)	
2.	Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia	$\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm	
3.	Pozostałe wymiary	$\pm 5\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm	
4.	Płaskość i prostoliniowość	Długość pomiarowa w mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm
		300	$\pm 1,5$
		400	$\pm 2,0$
		500	$\pm 2,5$
		800	$\pm 4,0$

### 2.3.2. Wymagania techniczne

Wymagania wobec oporników betonowych, ustalone w PN-EN 1340 przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
1.	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik $> 1,5$ kg/m2	
1.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie, MPa
6,0				$> 4,8$	
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia $\leq 6,0$	
1.5	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhmego, wg zał. H normy PN-EN 1340 – metoda alternatywna	
$\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>					
2.	Aspekty wizualne				
2.1	Wygląd		J	powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych	

### 2.3.3. Składowanie

Oporniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości obrzeża.

### 2.3.4. Beton na oporniki

Beton klasy min. C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 pkt 5.2.

### 2.4. Beton na ławę betonową

Do wykonania ław należy stosować beton klasy C 12/15 wg. PN-EN 206-1.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Oporniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Koryto**

Koryto należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co najmniej  $I_s \geq 0,97$ .

### **5.3. Wykonanie ławy**

#### **5.3.1. Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3.2. Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.4. Ustawienie oporników**

Spoiny między obrzeżami powinny mieć szerokość ok. 5 mm.

Światło oporników powinno wynosić:

- 2 cm – od strony zielenca – zgodnie z dokumentacją projektową,
- 0cm – od strony pasa zieleni między chodnikiem a jezdnią – zgodnie z dokumentacją projektową,
- 0cm – pomiędzy chodnikiem a ścieżką rowerową – zgodnie z dokumentacją projektową.

Tylną ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

## **6. Kontrola jakości Robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1 niniejszej STWiORB.

### **6.3. Kontrola materiałów**

Należy sprawdzić:

- obrzeża,
- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,

Deklaracje Zgodności,

komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

### **6.4. Kontrola ułożenia oporników**

Należy sprawdzić:

- światło oporników od strony chodnika – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- usytuowanie w planie – co 20 mb, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- równość górnej powierzchni oporników łątą 3 m – minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

## **7. Obmiar Robót**

### **7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr (m) ustawionych i odebranych oporników betonowych na podsypce cementowo-piaskowej oraz ławie betonowej z oporem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostkowa**

Płaci się za metr (m) ustawionego i odebranego opornika betonowego na podsypce cementowo-piaskowej oraz ławie betonowej z oporem o określonej grubości po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,
- ustawienie obrzeży,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

**10. Przepisy związane**

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
BN-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie

## **D.08.04.01. Zjazdy z brukowej kostki betonowej**

### **1.Wstęp**

#### **1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2.Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### **1.3.Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- wykonane nawierzchni z kostki brukowej betonowej koloru szarego o gr. 8 cm na podsypce z kruszywa 0/4mm o gr. 3cm.

#### **1.4.Określenia podstawowe**

1.4.1.Kostka betonowa brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w procesie produkcji.

1.4.2.Pozostałe określenia podstawowe - zgodnie z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdnii,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2.Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.2. Betonowa kostka brukowa**

Należy wbudować betonową kostkę:

- o grubości 8cm,
- dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,
- spełniająca wymagania normy EN-PN 1338.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

##### **2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym**

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu wg. PN-EN 1338.

### 2.2.1.1. Aspekty wizualne

Aspekty wizualne			
1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	J	kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		

### 2.2.1.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
<100	±2	±2	±3
≥100	±3	±3	±4
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm			

W przypadku kostek brukowych o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

### 2.2.1.3. Wytrzymałość na zginanie

Oznaczenie	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
T	≥3,6	Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania

### 2.2.1.4. Odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odladzającej

Klasa	Oznaczenie	Ubytek masy po badaniu zamrażania /rozmarzania kg/m²
3	D	Wartość średnia ≤1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5

### 2.2.1.5. Nasiąkliwość

Klasa	Oznaczenie	Nasiąkliwość % masy
2	B	Wartość średnia ≤ 6,0

### 2.2.1.6. Odporność na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Pomiar wykonany na Tarczy Bohmego
4	I	≤18 000mm³/5 000mm²

### 2.2.2. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.3. Beton na kostkę

Beton klasy min. C 45/50 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

### 2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 12620, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej należy stosować piasek wg PN-EN 12620.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### **3.Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2.Sprzęt do wykonywania nawierzchni z kostki brukowej**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4.Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2.Transport betonowych kostek brukowych**

Kostka betonowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7R.

Kostkę betonową należy układać na środkach transportowych płaszczyznami górnymi ku sobie, ręką w kierunku jazdy.

Kostka powinna być zabezpieczona przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej kostki.

### **5.Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2.Podłoże**

Przed ułożeniem kostki brukowej betonowej należy przygotować podłoże zgodnie z STWiORB D.04.04.02.

#### **5.3.Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki brukowej należy stosować podsypkę cementowo-piaskową 1:4. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB. Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

#### **5.4.Układanie kostki betonowej**

Kostkę należy układać na wykonanej warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2-3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety powierzchni, gdyż w czasie wibrowania podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

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 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **6.2. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu jego zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednią STWiORB.

### **6.3.Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt.5. niniejszej STWiORB.

### **6.4.Sprawdzenie wykonania nawierzchni**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami pkt.5 niniejszej STWiORB:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przejęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.5.Kontrola po wykonaniu robót**

#### **6.5.1.Kontrola równości podłużnej**

Równość podłużną nawierzchni należy mierzyć łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 Nierówności nie powinny przekraczać 8 mm.

#### **6.5.2.Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.5.3.Niweleta nawierzchni**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

#### **6.5.4.Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.5.5.Grubość podsypki**

Odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### **6.5.6.Częstotliwość pomiarów**

Pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt.6.5 muszą być przeprowadzane 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety i przekroju poprzecznego oraz w miejscach poleconych przez Inżyniera.

### **7.Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z betonowej kostki brukowej koloru szarego na zjazdach.

### **8.Odbiór Robót**

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

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

#### **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

### **9.Podstawa Płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanych i odebranych zjazdów z kostki brukowej betonowej koloru szarego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

## 10.Przepisy związane

### 10.1.Normy

PN-EN 206-1      Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, Produkcja i zgodność.

PN-EN 12620      Kruszywa do betonu.

PN-EN 197-1:2002      Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 1008      Woda zarobowa do betonu.

PN-EN 1338      Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

## **D.10.00.00 Roboty inne**

### **D.10.01.02 Mur oporowy**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

##### **1.2.Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **1.3.Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują wykonanie murów oporowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie muru oporowego z elementów betonowych prefabrykowanych typu L, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4.Określenia podstawowe**

**1.4.1. Mur oporowy** - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2.Materiały**

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

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

##### **2.2.Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, objętymi niniejszą STWiORB, są:

- prefabrykat ścianki oporowej,
- emulsja bitumiczna do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych stykających się z gruntem,
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,

##### **2.3.Prefabrykaty betonowe**

Mur oporowy należy wykonać z prefabrykatów betonowych typu „L” o wysokości dostosowanej do profilu krawędzi ścieżki.

Należy zastosować prefabrykaty :

- typu L o wymiarze:

- L80x45,
- L55/35.
- grubość ścianki 25cm.
- klasa obciążenia I

Beton klasy min. C 30/37 użyty do produkcji w/w elementów prefabrykowanych betonowych powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 6%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego 4 mm,
- mrozoodpornością F-150,
- wodoszczelnością W-8.

Stal zbrojeniowa do murów oporowych powinna odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 1992-1-1:2008. Dla muru oporowego należy zastosować stal klasy A III N.

#### **2.4.Materiały izolacyjne**

Do izolacji murów oporowych można stosować następujące materiały:

- a) materiały izolacyjne np. emulsje bitumiczne posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **2.5.Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych**

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **2.5.1.Wymagania szczegółowe**

Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

#### **2.6.Zaprawa cementowa**

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-1, piasek wg PN-EN 12620 i wodę wg PN-EN 1008.

#### **2.7.Piasek**

Jako podsypkę należy zastosować piasek o właściwościach zgodnych z PN-EN 13242.

### **3.Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2.Sprzęt do wykonania murów oporowych**

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

- koparek,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych,
- ładowarek,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4.Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2.Transport materiałów**

Transport powinien odbywać się samochodami o gabarytach dostosowanych do prefabrykowanych ścianek. Składowanie elementów powinno odbywać się w pozycji wbudowania.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach. Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez Producenta.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2. Wykopy**

Wykopy należy wykonywać zgodnie z STWiORB D 02.01.01.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być odpowiednio wyprofilowane i zagęszczone zgodnie z STWiORB D 04.01.02.

### **5.4. Wykonanie podsypki**

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy ułożyć i zagęścić podsypkę piaskową o grubości 10 cm.

### **5.5. Wykonanie muru oporowego**

Na podsypce piaskowej należy ułożyć prefabrykaty muru oporowego, a następnie wypełnić płaszczyzny styków elementów zaprawą cementową.

### **5.6. Izolacja murów oporowych**

Izolację wykonuje się na powierzchni muru od strony gruntu lub materiału zasypowego.

#### **5.6.1. Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać emulsją bitumiczną przeznaczoną do gruntowania nawierzchni.

#### **5.6.2. Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie emulsji bitumicznej może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie drugiej warstwy należy wykonywać po wyschnięciu pierwszej.

### **5.7. Zasypanie wykopu**

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

### **5.8. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-EN 1542) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:  
wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa,  
wartość minimalna 0,8 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonaniem powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5°C, lecz nie wyższa niż +25°C.
- dla materiałów na bazie żywicy syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że wytyczne stosowania materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej +25°C.

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż + 5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu może powodować skażenie środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

### **5.9. Dopuszczalne tolerancje wykonania muru oporowego**

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości,
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni (odchylenie od płaszczyzny lub założonego szablonu) nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni muru.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

### **6.2. Kontrola izolacji muru oporowego**

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być sprawdzona przez oględziny i być zgodna z wymaganiami punktu 5.6.

### **6.3. Kontrola wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

Po wykonaniu Robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing 50$  mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-EN 1542),
- grubości wykonanej powłoki zmierzonej w oderwanej próbce metodą „pull off”. Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.

### **6.4. Ocena wyników badań**

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w p.2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **6.5. Roboty nie spełniające wymagań**

Postępowanie z robotami niespełniającymi wymagań określono w STWiORB DM.00.00.00 pkt. 6.6.3.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (mb) wykonanego muru oporowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

## 8.2. Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.3.1.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr bieżący (mb) wykonania muru oporowego z elementów prefabrykowanych po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup niezbędnych transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie podsypki piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego betonu,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 991:1999 Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze

PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie

PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typ N

PN-H 84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-H 93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-EN 196-3 Metoda badania cementu Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 196-6 Metoda badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia

PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

## **D.10.03.01. Wiaty przystankowe**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania : „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 411 w m. Przełęk”.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1 związanych z wykonaniem i montażem wiat przystankowych o wymiarach 1,5x3,0m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdnii,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wiaty przystankowe należy wykonać z zamkniętych profili stalowych o przekroju prostokąta i kwadratu. Konstrukcja powinna być ocynkowana i lakierowana proszkowo. Wiatę przystankową należy wyposażać w:

- dach z poliwęglanu komorowego przyciemnianego,
- ściany ze szkła hartowanego gr. min. 6mm,
- siedziska w postaci ławki z listew drewnianych,
- oparcie w postaci listwy drewnianej,
- znak przystanku,
- kosz na śmieci mocowany do wiaty,
- napisy z nazwą przystanku,
- ramka na rozkład jazdy.

#### **2.2. Zastosowane materiały**

Konstrukcję wiaty przystankowej proponuje się wykonać z następujących materiałów:

- pokrycie dachowe: poliwęglan komorowy,
- materiał konstrukcyjny: profile stalowe zamknięte, ocynkowane ogniowo,
- siedziska: ławka drewniana,
- przeszklenie ścian: szyby hartowane o grubości min. 6 mm,
- posadowienie: fundamenty prefabrykowane, punktowe.

### 2.3. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Wiaty przystankowe należy wykonać z zamkniętych profili stalowych o przekroju prostokąta i kwadratu. Konstrukcja powinna być ocynkowana i lakierowana proszkowo. Wiatę przystankową należy wyposażać w:

- dach z poliwęglanu komorowego przyciemnianego,
- ściany ze szkła hartowanego gr. min. 6mm,
- siedziska w postaci ławki z listew drewnianych,
- oparcie w postaci listwy drewnianej,
- znak przystanku,
- kosz na śmieci mocowany do wiaty,
- napisy z nazwą przystanku,
- ramka na rozkład jazdy.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania

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

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

## 4. Transport

### 4.1 Wymagania ogólne

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

### 4.2 Transport materiałów i elementów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne"

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2 Wykonanie wiat przystankowych

Do zbudowania szkieletu zastosować stalowe profile zamknięte o przekroju prostokątnym, co gwarantuje odpowiednią stabilność i trwałość wiaty.

Dach wiaty wykonać z bardzo lekkiej płyty z poliwęglanu komorowego ciemnego, który dzięki swojej sprężystości jest całkowicie odporny na stłuczenia i złamania. Ponadto posiada on warstwę chroniącą przed promieniowaniem ultrafioletowym.

Ściany wiaty wypełnić szybami, ze szkła hartowanego zapewniającego doskonałą widoczność jak również trwałość, co uodparnia szyby na zarysowania oraz działanie różnych substancji chemicznych jak kleje czy rozpuszczalniki.

W celu wzmocnienia wiaty i ochrony szyb, zastosować dodatkowo blachę wzmacniającą do wysokości siedzisk.

Wiatą zostanie wyposażona w ławkę drewnianą lub foteliki plastikowe zapewniając maksymalną wygodę podróżnym i podnoszące walory estetyczne.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać farbą podkładową i farbą powierzchniową w ilości min. 250 µm.

Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2 Zasady wykonania kontroli robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek:

- sprawdzenia fundamentów,
- sprawdzenia zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenia montażu wypełnień konstrukcji stalowej,

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Deklarację Zgodności materiałów.

Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych, zamontowanych i odebranych wiat przystankowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Badania oraz odbiór ostateczny należy przeprowadzić po całkowitym zmontowaniu konstrukcji oraz wykonaniu wszystkich połączeń.

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy kształtowników konstrukcji,
- zamocowania i wykonania elementów konstrukcji,
- mocowanie przeszklenia ścian z szyb hartowanych,
- szyb hartowanych po ich osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jeden komplet (kpl.) wykonanych, zamontowanych i odebranych wiat przystankowych po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- warsztatowe wykonanie konstrukcji stalowej,
- montaż, wypełnienie przeszklenia,
- transport,
- posadowienie na fundamentach punktowych,
- wykonanie Projektu Warsztatowego wykonania i montażu konstrukcji stalowej,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN 206-1      Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
PN-77/B-13080      Szkło budowlane. Nazwy i określenia.  
PN-B-13079:1997      Szkło budowlane. Szyby zespolone.  
PN-93/C-81515      Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłoki.  
PN-80/C-81531      Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.  
PN-82/C-81544      Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.  
PN-93/C-81545      Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.  
PN-ISO-8501-1:1996      Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.  
PN-70/H-97051      Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.  
PN-70/H-97052      Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.  
PN-70/H-97053      Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.  
PN-88/H-84020      Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  
PN-83/H-92120      Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej  
PN-EN 499:1997      Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niskostopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenia.

## **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.