

TEL: 535 – 129 – 130 - PROJEKTOWANIE , NADZOROWANIE , KOSZTORYSOWANIE ORAZ KIEROWANIE  
ROBOTAMI W ZAKRESIE BUDOWNICTWA LĄDOWEGO

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

dla projektu rozbudowy drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w  
Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną

**Zamawiający:** Zarząd Województwa Łódzkiego  
Aleja Marszałka J. Piłsudskiego 8  
90-051 Łódź

**Branża:** DROGOWA, INŻYNIERYJNA SANITARNA, ELEKTROENERGETYCZNA,  
TELEKOMUNIKACYJNA

**Lokalizacja:** Droga wojewódzka Nr 483, ul. Częstochowska w Szczercowie , gmina Szczerców, powiat  
bełchatowski , województwo łódzkie

**Zawartość**

**Opracowania:** 1. Strona tytułowa  
2. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**Podstawa**

**Opracowania:** 1. Zlecenie Inwestora  
2. Projekt Wykonawczy

**Kody CPV:** 45110000-1; 45112500-0; 45233320-8; 45233220-7; 45233150-5; 45233222-1 ,  
45316100-6, 45314310-7, 45315300-1

**Jednostka**

**projektowania:** eRWu-PROJEKT  
Rafał Włodarczyk  
ul. Polna 12 , 97-420 Szczerców

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Sporządził	mgr inż. Rafał Włodarczyk	wrzesień 2019r.	
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Kabzinski	wrzesień 2019r.	

Szczerców, wrzesień 2019r.

Egzemplarz nr 1

|

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.M.00.00.00**

# WYMAGANIA OGÓLNE

## SPIS TREŚCI

### 1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.
- 1.2. Zakres stosowania ST.
- 1.3. Zakres robót objętych ST.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

### 2. MATERIAŁY

- 2.1. Źródła uzyskania materiałów.
- 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.
- 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.
- 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.
- 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.
- 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

### 3. SPRZĘT

### 4. TRANSPORT

### 5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)
- 6.2. Zasady kontroli jakości robót
- 6.3. Pobieranie próbek
- 6.4. Badania i pomiary
- 6.5. Raporty z badań
- 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera (Kierownika Projektu)
- 6.7. Certyfikaty i deklaracje
- 6.8. Dokumenty budowy

### 7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
- 7.4. Wagi i zasady ważenia
- 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2. Odbiór częściowy
- 8.3. Odbiór ostateczny robót
- 8.4. Odbiór pogwarancyjny

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ustalenia ogólne
- 9.2. Warunki Kontraktu (Umowy) i wymagania ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna D.M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych Specyfikacji Technicznej.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1. na drogach zarządzanych przez ZDW w Łodzi.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót na drogach zarządzanych przez ZDW w Łodzi i obejmują wymagania ogólne.

#### 1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

Spis Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

#### **D.M. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

- D.01.01.01 Geodezyjna obsługa budowy.
- D.01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów.
- D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg z wywozem.
- D.01.03.02 Przebudowa linii energetycznych oraz budowa oświetlenia
- D.01.03.04 Przebudowa linii telekomunikacyjnych.
- D.01.03.04A Budowa kanału technologicznego.

#### **D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

- D.02.01.01 Wykonanie wykopów.
- D.02.03.01 Wykonanie nasypów.

#### **D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

- D.03.01.03a Przepusty pod koroną drogi
- D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa.
- D.02.03.01e Regulacja pionowa studzienek urządzeń podziemnych.

#### **D.04.00.00 PODBUDOWY**

- D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.
- D.04.02.01 Warstwa odsączająca .
- D.04.02.01a Warstwa odcinająca z geowłókniny
- D.04.04.02 Podbudowa z mieszanki niezwiązanej.
- D.04.05.01 Wzmocnienie z kruszywa związanego cementem
- D.04.06.02 Podbudowa z betonu cementowego.
- D.04.07.01 Podbudowa z betonu asfaltowego.

#### **D.05.00.00 NAWIERZCHNIE**

- D.05.01.01 Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej.
- D.05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego warstwa wiążąca.

- D.05.03.11 Recykling.
- D.05.03.13 Nawierzchnia z SMA.
- D.05.03.23 Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.

**D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

- D.06.01.01 Umocnienie skarp, rowów i ścieków.
- D.06.02.01 Przepusty pod zjazdami z rur PEHD.

**D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

- D.07.01.01 Oznakowanie poziome.
- D.07.02.01 Oznakowanie pionowe – Ustawienie z wykonaniem fundamentu.
- D.07.05.01 Montaż stalowych barier ochronnych.
- D.07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych.
- D.07.07.01 Oświetlenie uliczne.
- D.07.10.01 Tymczasowa organizacja ruchu.

**D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

- D.08.01.01 Krawężniki betonowe.
- D.08.01.02 Krawężniki kamienne.
- D.08.03.01 Obrzeża betonowe.

**D.09.00.00 ZIELEŃ DROGOWA**

- D.09.00.00 Zieleń drogowa.

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

1.4.1. **Budowla drogowa** – obiekt budowlany, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga, obiekt mostowy) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.

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

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

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

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

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

1.4.7. **Estakada** – obiekt mający na celu wprowadzenie ruchu drogowego na most lub wiadukt.

1.4.8. **Inżynier/Kierownik projektu** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem. Pod pojęciem Inżyniera rozumie się również upoważniony personel Inżyniera (inspektorów).

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

1.4.10. **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, posiadająca uprawnienia budowlane, wykonawcze danej specjalności.

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

- 1.4.12. **Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni mający na celu przeniesienie obciążeń z nawierzchni na podłoże.
- 1.4.13. **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** – część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14. **Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15. **Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16. **Karty** obmiarów – **przekazane**/akceptowane przez Inżyniera karty służące do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w **kartach** obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.17. **Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną właściwości materiałów oraz robót.
- 1.4.18. **Materiały** – wszystkie wyroby budowlane i materiały zastosowane do wykonania robót.
- 1.4.19. **Most** – obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20. **Nawierzchnia** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających 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 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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
    - warstwa mrozochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona konstrukcji nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
    - warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
    - warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni
- 1.4.21. **Niweleta** – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.22. **Obiekt mostowy** – most, wiadukt, estakada, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23. **Objazd tymczasowy** – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24. **Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi normowo (lub zwyczajowo, jeżeli brak tolerancji w normach przedmiotowych) dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.25. **Pas drogowy** – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26. **Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych.
- 1.4.27. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasyp, stanowiący podłoże pod konstrukcję nawierzchni.
- 1.4.28. **Podłoże ulepszone nawierzchni** – górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu osiągnięcia wymaganych parametrów.
- 1.4.29. **Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

W wypadku, gdy Inwestor prowadzi bezpośredni nadzór nad inwestycją zapisy Inżynier/Kierownik projektu zastępuje się zapisem Inspektor Nadzoru/Przedstawiciel Zamawiającego.

1.4.30. **Projektant** – uprawniona osoba fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, posiadająca uprawnienia projektowe w danej specjalności.

1.4.31. **Przedsięwzięcie budowlane** – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym lub zmiana parametrów użytkowych istniejącego połączenia.

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

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

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

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

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

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

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

1.4.39. **Szerokość całkowita obiektu (mostu / 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 i poboczy.

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

1.4.42. **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego w celu wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie.

1.4.43. **Tunel** – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu zbudowany w celu zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

1.4.44. **Wiadukt** – obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą w celu bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

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

1.4.46. **Zamawiający** – Zarząd Dróg Wojewódzkich w Łodzi, ul. Sienkiewicza 3, 90-113 Łódź.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 1.5.1. Teren budowy

#### 1.5.1.1. Przekazanie terenu budowy i dokumentów przez Zamawiającego

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety STWiORB.

Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w SIWZ oraz plan BIOZ.

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 przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.



Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych warunków Zamówienia.

#### 1.5.1.2. Informacja o budowie

O fakcie przystąpienia do robót Wykonawca powiadomi wszystkie służby porządkowe, w tym jednostki samorządu lokalnego i obwieści publicznie o ich rozpoczęciu w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych na początku i na końcu zakresu robót (a w wypadku całkowitego wyłączenia z ruchu drogi wojewódzkiej wykonanie i ustawienie tablic informujących o terminach wyłączenia z dwutygodniowym wyprzedzeniem), których treść będzie uzgodniona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Teren budowy powinien być oznaczony, a w miarę możliwości ogrodzony przed dostępem osób trzecich.

#### 1.5.1.3. Organizacja robót budowlanych

W wypadku realizacji organizacja robót budowlanych powinna w jak najmniejszym stopniu wpływać na utrudnienia ruchu na drodze, zarówno dla pojazdów, jak i pieszych. Pojazdy wyjeżdżające z budowy na drogi publiczne powinny mieć myte koła, a ewentualne zabrudzenia na drodze, powinny być na bieżąco usuwane.

#### 1.5.1.4. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

#### 1.5.1.5. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Organizacja zaplecza w celu magazynowania materiałów, parkowania samochodów (ewentualnie ich przeglądów i drobnych napraw), zapewnienia pomieszczeń socjalnych dla pracowników (szatni, toalet, stołówek) jest obowiązkiem Wykonawcy.

#### 1.5.1.6. Organizacja ruchu na budowie

Ruch na budowie powinien się odbywać na podstawie aktualnego projektu tymczasowej organizacji ruchu po jej komisyjnym odbiorze, w wypadku budowy nowej drogi na terenie budowy powinny być wykonane tymczasowe drogi, na których w miarę potrzeby powinna być wdrożona tymczasowa organizacja ruchu i ustawione znaki drogowe. Na drogach tymczasowych obowiązują ogólne zasady ruchu drogowego.

#### 1.5.1.7. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót i zminimalizowania utrudnień.

W przypadku wprowadzenia zmian w zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projekt 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 uzgodnienia i 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.

Do obowiązków Wykonawcy należy udostępnienie Zamawiającemu odcinków drogi stanowiącej całość funkcjonalno-użytkową umożliwiającą zwalczanie śliskości zimowej i usuwanie śniegu; w przeciwnym przypadku prowadzenie zimowego utrzymania zgodnie ze standardami utrzymania obowiązującymi w ZDW w Łodzi dla danej drogi, wraz z jej kosztami ponosi Wykonawca. Realizacja zadania przez ZDW i jego odpowiedzialność ogranicza się wyłącznie do czynności dotyczących zimowego utrzymania jezdni; stroną odpowiedzialną za pozostałe czynności dotyczące bezpieczeństwa i organizacji ruchu na terenie budowy jest Wykonawca.

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i bezpieczeństwa użytkowników i pracowników.

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

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób zgodny z projektem organizacji ruchu uzgodnionym i zatwierdzonym.

Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczach uskoków poprzecznych i podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania uciążliwych transportów z administratorami dróg oraz do wykonania „przeglądu zerowego” stanu tych dróg przed przystąpieniem do robót. Wyniki tego przeglądu Wykonawca prześle Inżynierowi/Kierownikowi projektu i Ubezpieczycielowi. O fakcie przeglądu Wykonawca powiadomi administratora drogi. Wykonawca sporządzi inwentaryzację fotograficzną stanu dróg i podpisze z administratorami dróg dwustronne protokoły potwierdzające ich stan.

#### 1.5.1.8. Zabezpieczenie jezdni i chodników

W czasie wykonywania robót Wykonawca zadba o czystość i zimowe utrzymanie jezdni i chodników, znajdujących się na przekazanym mu terenie budowy. W wypadku rozbiórek istniejących chodników lub jezdni Wykonawca przygotowuje jezdnie i chodniki tymczasowe o utwardzonej i wyrównanej nawierzchni. Projekt jezdni i chodników tymczasowych podlega uzgodnieniu z Zamawiającym w zakresie organizacji ruchu, lokalizacji i konstrukcji oraz akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową w ramach poszczególnych pozycji kosztorysu.

#### 1.5.2. Dokumentacja projektowa i powykonawcza

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

- Zamawiającego:
- sporządzoną przez Wykonawcę.

Dokumentacja projektowa Zamawiającego zawiera:

- Projekt budowlany,
- Projekt wykonawczy,
- Projekty organizacji ruchu,
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót,
- Przedmiar robót.

Dokumentacja Projektowa, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach ceny kontraktowej to w szczególności:

- plan BIOZ,
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- projekty Technologii i Organizacji Robót oraz Programy Zapewnienia Jakości, jeżeli są wymagane,
- projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu (wymagane przez Zamawiającego),
- projekty rozbiórek,
- projekty rusztowań i deskowań elementów betonowych,
- projekty przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami,
- projekty wykonawcze ścianek szczelnych, umocnień wykopów i ich rozparcia,
- projekty wykonawcze przecisków i przewiertów,
- inwentaryzację fotograficzną stanu technicznego dróg oraz budynków przed realizacją zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich właścicielami,
- dokumentację fotograficzną prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających,
- operat odbiorowy,
- program gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach,
- projekty wykonawcze związane z wykonaniem przebudowy mostu na przepust,
- inne projekty robocze wymienione w STWiORB.

**Wykonawca powinien również uzyskać wszystkie wymagane uzgodnienia. Projekty powinny być wykonywane przez osoby uprawnione.**

Wyżej wymienione projekty winny być uzgodnione z Inżynierem/Kierownikiem projektu i zatwierdzone. Wszelkie koszty wynikające z powyższego nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę kontraktową.

Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:

- opracowanie programu gospodarowania odpadami niebezpiecznymi i złożenie wniosku o jego zatwierdzenie przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych,
- uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami niebezpiecznymi,
- sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania wytworzonymi odpadami i złożenie jej do właściwego organu ochrony środowiska przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Opracowania muszą być przekazane do zatwierdzenia w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, przed harmonogramowymi terminami rozpoczęcia odpowiednich robót, chyba, że ustalono inaczej. 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 odpowiednie rysunki i specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

Opracowania te muszą być przekazane do zatwierdzenia na 14 dni przed harmonogramowym terminem rozpoczęcia robót, za wyjątkiem opracowań dla których ustalono 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.

#### Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu rysunki powykonawcze w przejrzystej, prostej formie w dwóch egzemplarzach dla każdego ukończonego odcinka robót/obiektu, który będzie przekazany do użycia, zgodnie z zapisami z umową. Na rysunkach należy zaznaczyć wprowadzone w czasie budowy zmiany. Zmiany powinny być opisane przez Projektanta jako nieistotne i podpisane. Opóźnienia w przekazaniu dokumentacji powykonawczej będą traktowane jako opóźnienia w terminowym wykonaniu robót.

Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z całą dokumentacją i ująć w cenie kontraktowej wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty. Brak wyszczególnienia w p.9 STWiORB wymagań wyszczególnionych w innych częściach dokumentacji projektowej nie może być podstawą roszczeń finansowych.

#### 1.5.3. Nadzór autorski

Nadzór autorski będzie prowadzony przez Projektanta zgodnie z 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 inspektora nadzoru inwestorskiego (po uzyskaniu stanowiska Inwestora, że zmiana jest zgodna z Warunkami Kontraktu) ich akceptacja i opisanie na rysunkach w dokumentacji powykonawczej.

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

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

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

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

Wykonawca, na etapie przygotowania oferty, winien zapoznać się z całą dokumentacją i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji. Brak wyszczególnienia w p.9 odpowiedniej STWiORB wymagań wyszczególnionych w innych częściach Dokumentacji Projektowej nie może być podstawą roszczeń finansowych.

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

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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) zniszczeniami środowiska mającymi wpływ na znajdującą się na danym terenie faunę,
  - d) możliwością powstania pożaru.

Wycinkę drzew i krzewów, związaną z realizacją zadania należy prowadzić w ustalonych prawnie terminach. W wypadku wykonywania prac w innych terminach wymagana jest zgoda odpowiednich służb ochrony środowiska. Podczas wycinki drzew i krzaków, nad prawidłowością wykonywania robót bez szkody dla środowiska czuwać będzie nadzór przyrodniczy, w szczególności ornitologiczny, jeżeli jest wymagany. Koszty Nadzoru przyrodniczego i / lub ornitologicznego pokrywa Wykonawca w ramach ceny kontraktowej.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie szkody w środowisku powstałe w czasie 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.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

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

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

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu.

Postępowanie z odpadami i opakowaniami po materiałach chemii budowlanej powinno być zgodne z wymaganiami określonymi przez ich producenta, zawartymi w kartach charakterystyki wg REACH.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

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

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.

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

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### 1.5.9. Ochrona interesu osób trzecich

Wykonawca będzie tak prowadził roboty budowlane, aby nie był naruszony interes osób trzecich w szczególności, aby mieszkańcy mieli stały dostęp do drogi publicznej, mogli bez przeszkód i ograniczeń korzystać z dostępnych mediów (woda, kanalizacja, energia elektryczna, ciepło, środki łączności, itp.), a ewentualne ograniczenia były zapowiedziane z wyprzedzeniem i ograniczone do niezbędnego minimum.

#### 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 robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

**Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawami dróg publicznych, które zostały uszkodzone przez transport Wykonawcy nieprzestrzegający przepisów o ruchu drogowym.**

#### 1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszyscy pracownicy Wykonawcy i podwykonawców przejdą szkolenie ogólne BHP, a każdy pracownik odbędzie szkolenie stanowiskowe BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac 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. Zamawiający zastrzega sobie prawo kontroli BHP placu budowy, Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać zaleceń dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

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

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

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

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

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów.

**Powołania niedatowane norm i wytycznych dotyczą zawsze ostatniego wydania normy lub wytycznych.**

#### **1.5.14. Wykonawca jest zobowiązany na własny koszt zapewnić prowadzenie stałego nadzoru archeologicznego nad całością robót ziemnych jeżeli wymagane (zgodnie z opinią do ZRID- jeżeli wymagane).**

W przypadku odkrycia podczas robót obiektu archeologicznego, co do którego istnieje przypuszczenie, że jest zabytkiem, Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego przerwania robót, które mogą doprowadzić do uszkodzenia obiektu, jego zabezpieczenia i niezwłocznego powiadomienia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a jeśli to niemożliwe właściwego wójta, burmistrza lub Prezydenta miasta oraz Zamawiającego. Koszty zabezpieczenia obiektu i miejsca oraz koszty związane z prowadzeniem badań archeologicznych poniesie Zamawiający. Jeżeli wskutek odkrycia nastąpi opóźnienie prac Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Wykonawcą i Zamawiającym ustali wydłużenie czasu na ukończenie kontraktu, jeżeli będzie to konieczne.

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa.

Wznowienie wstrzymanych robót może nastąpić na polecenie Inżyniera, na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Wykonawca przedłoży zatwierdzone przez Konserwatora Zabytków sprawozdanie z nadzoru.

#### 1.5.15. Niewypały, niewybuchy

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany 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/Kierownika. Koszty zabezpieczenia terenu oraz przestoju na czas prowadzenia akcji usuwania niewypałów/niewybuchów przez jednostkę specjalistyczną poniesie Wykonawca.

#### 1.5.16. Nadzór przyrodniczy.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić stały nadzór przyrodniczy podczas realizacji robót.

Zalecenia zespołu nadzorującego muszą być uwzględnione podczas prowadzenia robót budowlanych.

W szczególności konieczne jest prowadzenie:

- nadzoru ornitologicznego,

Nadzór ornitologiczny polegający na inwentaryzacji i późniejszym monitoringu siedlisk ptaków w rejonie inwestycji oraz podejmowanie działań mających na celu wyeliminowanie lub ograniczenie negatywnych działań na siedliska ptaków, np. przez bieżące dostosowanie harmonogramu prac do uwarunkowań. Należy także prowadzić kontrolę podjętych działań minimalizujących/ograniczających.

Nadzór ornitologiczny powinien także obejmować działania:

- uzyskanie wymaganych prawem decyzji w przypadku kolizji/oddziaływania na poszczególne gatunki chronione, zgodnie z ustawą o ochronie przyrody,
- prowadzić monitoring stanu siedlisk i populacji gatunków znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych robót, na które inwestycja może oddziaływać,
- w przypadku zaobserwowania niekorzystnego wpływu prowadzonych prac na środowisko (np. siedliska lub populacje) należy szybko reagować i podjąć działania uniemożliwiające powstanie szkody w środowisku.

W ramach nadzoru przyrodniczego Wykonawca jest zobligowany do zidentyfikowania i zabezpieczenia drzew nie przewidzianych do wycinki, które mogą ulec uszkodzeniu podczas prowadzenia robót budowlanych.

1.5.17. Prowadzenie robót na terenach należących do PKP – Nie Dotyczy.

#### 1.6. Kody CPV

Dla każdego realizowanego zadania należy je opisać nazwą podając, czego dotyczy zadanie (modernizacje, remont, przebudowa, budowa), numer drogi, kilometraż, zakres robót oraz kod CPV, zgodnie z Wspólnym Słownikiem Zamówień Publicznych. Poniżej podano najczęściej używane kody CPV, stosowane podczas robót realizowanych przez Zarządy Dróg Wojewódzkich.

#### DROGI

45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
45233100-0	Roboty w zakresie budowy autostrad, dróg
45233120-6	Roboty w zakresie budowy dróg
45233121-3	Roboty w zakresie budowy dróg głównych
45233123-7	Roboty budowlane w zakresie dróg podrzędnych
45233129-9	Roboty budowlane w zakresie skrzyżowań dróg
45233130-9	Roboty budowlane w zakresie dróg krajowych
45233131-6	Roboty budowlane w zakresie dróg krajowych na estakadach
45233139-3	Roboty budowlane w zakresie konserwacji dróg krajowych
45233141-9	Roboty w zakresie konserwacji dróg
45233142-6	Roboty w zakresie naprawy dróg
45233220-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg
45233224-5	Roboty budowlane w zakresie dróg dwupasmowych
45233225-2	Roboty budowlane w zakresie dróg jednopasmowych
45233226-9	Roboty budowlane w zakresie dróg dojazdowych
45233250-6	Roboty w zakresie nawierzchni, z wyjątkiem dróg
45233253-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych
45233260-9	Roboty budowlane w zakresie dróg pieszych
71631480-8	Usługi kontroli dróg

## 2. Materiały

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na dwa tygodnie (zgodnie z umową) przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia odpowiednie świadectwa badań oraz dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiałów do wbudowania zgodnie z wymaganiami specyfikacji szczegółowych.

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

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



**Wszystkie stosowane materiały i wyroby muszą być prawnie dopuszczone do obrotu i stosowania w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych [6] i Rozporządzenia nr 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady Europy [14] lub Ustawy o ocenie zgodności [7] i innych dyrektyw WE, którym podlegają.**

**Wykonawca przedłoży recepty na mieszanki mineralno – asfaltowe oraz na betony cementowe zaakceptowane przez niezależne laboratorium na podstawie zarobu próbnego, najpóźniej na 14 dni przed przystąpieniem do wbudowania, chyba że zostanie ustalone inaczej.**

## 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego.

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy na jego koszt. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

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

Składowanie materiałów chemii budowlanej powinno być zawsze zgodne z zaleceniami ich producentów, szczególnie w zakresie temperatur, zawartymi w kartach REACH lub instrukcjach.

Składowanie urządzeń związanych z przepompowniami ścieków, przebudową instalacji elektrycznej, telekomunikacji, urządzeniami brd, itp. powinno chronić je przed warunkami atmosferycznymi oraz dewastacją i kradzieżą.

## 2.6. Wytwórnice i Laboratoria

### 2.6.1. Wytwórnice

Wytwórnice materiałów mogą być kontrolowane zarówno przed ich zatwierdzeniem, jak i w trakcie robót przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem zgodności z wymaganiami specyfikacji.

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

- A. Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- B. Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,



Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie do przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

Zatwierdzeniom podlegają:

- 1) Wytwórnice mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA),
- 2) Betoniarnie, dostarczające betony konstrukcyjne,
- 3) Wytwórnice konstrukcji stalowych, wytwarzające konstrukcje mostowe na potrzeby zadania.

Wytwórnice MMA i wytwórnice konstrukcji stalowych powinny posiadać aktualne certyfikaty Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP), zgodnie z odpowiednimi normami europejskimi.

#### 2.6.2. Laboratorium Wykonawcy

Wykonawcy na żądanie Inżyniera/Kierownika projektu powinno przedstawić dokumenty Laboratorium kontrolnego:

- wykaz badań, które laboratorium będzie wykonywało wraz z podaniem norm/procedur badania i ewentualnie posiadanych akredytacji,
- posiadany sprzęt pomiarowo-badawczego koniecznego wykonania badań (jak określono wyżej), wraz ze świadectwami kalibracji, sprawdzeń, walidacji,
- warunki lokalowe zgodnych z wymaganiami norm (jak określono wyżej),
- kompetencje personelu.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o stwierdzonych w trakcie inspekcji niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostaną odpowiednie właściwości tych materiałów.

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

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

Wszystkie elementy i materiały z rozbiórek, nadmiar destruktu z frezowania oraz materiały rozbiórkowe przydatne Zamawiającemu stanowią własność Zamawiającego i zostaną dostarczone na koszt Wykonawcy do punktu wskazanego przez Zamawiającego w umowie. Pozyskane z wycinki dłuższe oraz konary drzew o średnicy powyżej 10 cm również stanowią własność Zamawiającego i zostaną dostarczone we wskazane miejsce na koszt Wykonawcy. Pozostałe materiały z rozbiórek stanowiące odpady zostaną z budowy możliwie szybko usunięte. Koszt związany z rozbiórką, transportem, utylizacją odpadów w/w materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej, w odpowiednich pozycjach kosztorysowych. Zasady postępowania z odpadami powinny być zgodne z Ustawą z 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2013.21 z późniejszymi zmianami).

Jeżeli zaistnieje taka potrzeba lub wynika to z uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu, elementy pochodzące z rozbiórek sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce uzgodnione z odpowiednim właścicielem tych sieci na koszt własny na odległość do 50 km. Koszt transportu w miejsca wskazane przez właścicieli sieci uzbrojenia terenu nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenie kontraktowej.

Materiały zawierające azbest. Obowiązki Wykonawcy prac polegających na bezpiecznym usuwaniu wyrobów zawierających azbest, sposoby i warunki bezpiecznego usuwania wyrobów zawierających azbest, warunki przygotowania do transportu i transport odpadów zawierających azbest do miejsca ich składowania oraz wymagania, jakim powinno odpowiadać oznakowanie odpadów zawierających azbest 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 z późniejszymi zmianami).

### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na wykonywane roboty. 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/Kierownika projektu. W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu nie dopuszczone do robót.

## 4. Transport

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

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

Rodzaj środków transportu powinien być dostosowany do przewożonych materiałów, zabezpieczać je przed utratą ich właściwości, degradacją wskutek warunków atmosferycznych, wysokich i/lub niskich temperatur, opadów deszczu i śniegu. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, spadnięciem i/lub wypadnięciem z pojazdów, tak, aby nie stwarzać zagrożeń w ruchu drogowym.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków nie mogą być użyte do realizacji robót.

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Wymagania ogólne

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

Kolejność robót przyjęta w projektach musi zapewniać usunięcie kolizji z elementami istniejącymi i projektowanymi. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych oraz aktualnym stanie prawnym.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni projekty technologii i organizacji robót, programy zapewnienia jakości i projekty uzupełniające z Inżynierem. Wszelkie koszty z tego tytułu są zawarte w cenie kontraktowej.

Roboty budowlane Wykonawca będzie prowadzić jedynie na działkach objętych pozwoleniem na budowę. W przypadku konieczności zajęcia działek sąsiednich, przyległych, nieobjętych pozwoleniem na budowę, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań dla otoczenia.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe pobrane od

właściwego PODGKiA zostaną zniszczone przez Wykonawcę w czasie prowadzenia robót, zostaną odtworzone lub przeniesione na koszt Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca jest zobowiązany zgłosić prace do ośrodka dokumentacji, pozyskać aktualne dane odnośnie osnowy sytuacyjno-wysokościowej, a następnie po zakończeniu budowy, złożyć operat z pomiaru wykonanego do państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego. Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe.

Obsługa geodezyjna obejmuje w szczególności:

- założenie osnowy realizacyjnej, w dowiązaniu do punktów osnowy państwowej,
- wykonanie pomiaru kontrolnego w pasie włączenia do istniejącej sytuacji,
- oznaczenie pasa realizacji inwestycji,
- wytyczenie punktów głównych trasy i obiektów mostowych,
- bieżącą obsługę geodezyjną budowy,
- pomiary przemieszczeń i odkształceń prowadzone w miarę potrzeby do końca okresu gwarancyjnego,
- inwentaryzację powykonawczą,
- odtworzenie granic pasa drogowego po zakończeniu inwestycji oraz dochodzących granic przyległych posesji na liniach rozgraniczających.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt. Podczas prac Wykonawca zwróci szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nieprzesuniętym punktów geodezyjnych, podlegających ochronie.

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

Wykonawca jest obowiązany sprawdzić skrajnie pod istniejącymi oraz nowoprojektowanymi obiektami oraz sieciami na każdym etapie budowy.

W razie konieczności Wykonawca przestawi obiekty kultu religijnego, usunie lub przestawi reklamy i bilbordy, a koszt takich operacji zostanie uwzględniony w cenie kontraktowej.

Każdorazowo przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu identyfikacji uzbrojenia podziemnego. W wypadku ich wystąpienia Wykonawca wykona projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem. Wszelkie koszty nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić w cenie kontraktowej.

Wykonawca powinien się zapoznać z dokumentacją projektową i ustalić miejsca kolizyjne oraz opracować szczegóły przejść infrastruktury przez elementy konstrukcyjne. Wszelkie koszty nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić w cenie kontraktowej.

Wykonawca jest zobowiązany do oczyszczenia terenu z pozostałości fundamentów i części pali oraz gruzu. Wszelkie koszty nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić w cenie kontraktowej.

Wykonawca będzie prowadził roboty według przyjętej i uzgodnionej z Inżynierem/Kierownikiem projektu technologii. Opracuje konieczne i wymagane specyfikacjami szczegółowymi projekty i opracowania.

Przed przystąpieniem do usuwania kolizji Wykonawca powiadomi gestorów sieci (energetycznych, teletechnicznych, itp.), co najmniej 21 dni wcześniej o planowanych robotach. Zastosowany do tych robót sprzęt, materiały i roboty nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić w cenie kontraktowej.

## 5.2. Roboty towarzyszące i tymczasowe

Prace towarzyszące są to prace niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza. Zakłada się, że wartość tych robót została przez Wykonawcę wliczona w cenę kontraktową.

Roboty tymczasowe w tym wykonanie tymczasowych ścianek szczelnych przy przebudowie przepustów, przebudowie torowiska tramwajowego oraz przy prowadzeniu robót przy stawie oraz tymczasowy demontaż istniejących słupów trakcyjnych i trakcji tramwajowej są to wszelkie roboty niezbędne do wykonania zamówienia podstawowego. Zakłada się, że wartość tych robót została przez Wykonawcę wliczona w cenę kontraktową.

## 5.3. Tyczenie robót

Celem właściwego tyczenia elementów projektu Zamawiający przekaże w wersji elektronicznej:

– plan zagospodarowania terenu.

Oraz wydruk raportu tyczenia osi układu drogowego (jeżeli zajdzie taka potrzeba).

Ponieważ dane te nie są zabezpieczone przed zmianami, w przypadku błędów odczytu odpowiedzialność ponosi Wykonawca, a rozstrzygająca jest wartość z odczytu z nieedytowalnego nośnika danych CDR.

Wykonawca wyznaczy na podstawie danych współrzędne „x” i „y” dla potrzebnych elementów, a dla współrzędnych „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 elementu „z” jest nowe „z” projektowanego terenu.

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

#### 5.4. Roboty nie odpowiadające wymaganiom

Jeżeli Inżynier/Kierownik stwierdzi, że roboty zostały wykonane nieprawidłowo, a fakt ten będzie potwierdzony badaniami i sprawdzeniami, to Wykonawca na własny koszt roboty wadliwe poprawi, a jeżeli nie będzie to możliwe to usunie i wykona ponownie i prawidłowo.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ).

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości dla całości zadania i poszczególnych asortymentów robót, jeżeli są wymagane. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

#### a) część ogólną opisującą:

1. organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
2. organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
3. sposób zapewnienia bhp.,
4. wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
5. wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
6. system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
7. potwierdzenie wykonywania badań kontrolnych przez zaakceptowane laboratorium,
8. sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu,

#### b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

### 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie potwierdzenie osiągnięcia założonych parametrów robót.

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że badania są prowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą zgodną z zapisami specyfikacji.

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

#### 6.3. Pobieranie próbek.

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

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i będą zgodne z wymaganiami norm na badania. Wykonawca umożliwi pobranie próbek przez laboratorium Inżyniera/Zamawiającego. Próbki będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do ich właściwości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia nie spełnienia wymagań specyfikacji; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

#### 6.4. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm powołanych w specyfikacjach. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu.

#### 6.5. Raporty, sprawozdania z badań.

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według norm przedmiotowych na badania lub, w wypadku ich braku, na formularzach zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

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

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

Inżynier/Kierownik projektu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, ale w jego obecności, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań arbitrażowych niezależnemu laboratorium. W takim wypadku całkowite koszty za pobieranie próbek i badania potwierdzające kwestionowane wyniki ponosi Wykonawca a w przeciwnym przypadku Zamawiający.

#### 6.7. Dokumenty materiałów i badań

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które są prawnie dopuszczone do obrotu i stosowania oraz zapewniają uzyskanie wymaganych standardów i jakości, czyli materiały zgodne z STWIORB. Kopie wyników badań w ramach kontroli jakości będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu i będą podstawą (wraz z dokumentami materiałowymi i protokołami odbiorów) podstawą płatności.

#### 6.8. Dokumenty budowy.

##### (1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [1] spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- osoby odpowiedzialne: dane personalne i uprawnienia Kierownika Budowy i Inspektorów Nadzoru
- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody: warunki atmosferyczne w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi, między innymi: temperatura, siła wiatru, opady,
- 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,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

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

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

##### (2) Karta obmiarów

Karta 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 karty obmiarów.

##### (3) Dokumenty laboratoryjne

Orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót, winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu.

##### (4) Pozostałe dokumenty budowy

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

1. pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
2. protokoły przekazania terenu budowy,
3. umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
4. protokoły odbioru robót,
5. protokoły z porad i ustaleń,
6. korespondencję na budowie,
7. dzienniki montażu.

#### (5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. Obmiar robót**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres i ilość wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Karty obmiarów będą sporządzane na podstawie obmiarów geodezyjnych i pomiarów liniowych.

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

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

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości wyliczone w m<sup>3</sup> będą wynikiem pomnożenia długości przez średni przekrój. Ilości, które mają być określone wagowo, będą walone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiORB.

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia.**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom STWiORB. Wykonawca będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót lub elementów robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach. Roboty pomiarowe wykonuje geodeta, sporządzając szkice z podaniem niezbędnych wymiarów.

Obmiar robót podlegających zakryciu/zanikających przeprowadza się po ich wykonaniu przed zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub brył będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą



być dołączone w formie oddzielnego załącznika do karty obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu przed zakryciem. Nieodzwonne do obmiaru obliczenia będą prowadzone w sposób zrozumiały i jednoznaczny oraz będą uzupełnione szkicami, których wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu, oraz z dokumentacją fotograficzną, skatalogowaną w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu jej wykonania i obiektu, który dokumentuje. Obliczenia ze szkicami i dokumentacją fotograficzną zostaną każdorazowo dołączone do dokumentów odbiorowych poszczególnych robót, a ich wyniki zapisane w karcie obmiaru i potwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty i elementy robót podlegają następującym rodzajom odbiorów:

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej roboty lub elementu robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, lub najpóźniej w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym Inżyniera/Kierownika projektu.

Prawidłowość wykonania danej roboty lub elementu robót zgodną z wymaganiami i jej ilość stwierdza Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i przedłożonych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań specyfikacji i w oparciu o przeprowadzone pomiary, inwentaryzacje robót zanikających, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na odbiorze ilości i ocenie zgodności z wymaganiami wykonanych częściowo robót. Gotowość danej roboty wykonanej częściowo do odbioru częściowego zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie lub najpóźniej w ciągu 7 dni roboczych od daty zgłoszenia i powiadomienia o tym Inżyniera/Kierownika projektu.

Prawidłowość wykonania danej części roboty zgodną z wymaganiami i ilość stwierdza Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i sprawdzeń oraz przedłożonych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań specyfikacji dotyczących odbieranej częściowo części robót i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów



wymienionych w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja dokonująca odbioru ostatecznego robót, po przeprowadzeniu wizji lokalnej robót, dokona ich oceny wizualnej oraz oceny ich zgodności z wymaganiami STWiORB oraz dokumentacją projektową na podstawie przedłożonych dokumentów wymienionych w punkcie 8.4.2. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że standard wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWiORB z uwzględnieniem tolerancji i że stwierdzone odchyłki nie mają większego wpływu na właściwości eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja wnioskuje o dokonanie potrąceń, oceniając na podstawie dokumentów odbiorowych pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wartości przyjętej w dokumentach umowy.

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Przed odbiorem ostatecznym, w terminie zgodnie z umową, Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami (i podpisem Projektanta poświadczającym, że zmiany są nieistotne) oraz dokumentację dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy (robót),
2. recepty (np.: mieszanki betonowe, MMA itp.) i ustalenia technologiczne,
3. dzienniki budowy i rozliczenie końcowe (oryginały),
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz sprawozdania z badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z wymaganiami STWiORB oraz zapisami PZJ,
5. prośby o zatwierdzenie materiału akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu wraz z dokumentami materiałów potwierdzającymi ich prawidłowe dopuszczenie do obrotu i stosowania, a więc:
  - a. informacje o wyrobie, dla wyrobów znakowanych znakiem budowlanym,
  - b. deklaracje właściwości użytkowych, dla wyrobów znakowanych CE,
  - c. oświadczenie wykonawcy o zgodności wyrobu z dokumentacją projektową, w trybie art. 10 Ustawy [6].
6. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ, potwierdzającą zastosowanie materiałów prawidłowo dopuszczonych do obrotu i stosowania, o wymaganych właściwościach użytkowych i uzyskanie odpowiednich parametrów ich wbudowania (na podstawie badań określonych w STWiORB w ilości wynikającej z wymaganej częstotliwości dokonywania tych badań i obmiaru robót).
7. rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom (gestorom) tych urządzeń,
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu wraz ze szkicami, także wymaganą decyzją pozwolenia wodno-prawnego,
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
10. oświadczenie Kierownika budowy.

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 związane z usuwaniem wad i usterek będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin usuwania wad i usterek wyznaczy komisja.

#### 8.5. Odbiór po okresie rękojmi

Odbiór po okresie rękojmi polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w trakcie prowadzenia przeglądów technicznych w okresie rękojmi.

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1 Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest:

- cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
- wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu - dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo. Inżynier może wziąć pod uwagę podział kwoty ryczałtowej proponowany przez Wykonawcę, zgodnie z odpowiednią klauzulą Warunków Ogólnych Kontraktu.

Płatności będą podlegały ilości robót wynikające z dokumentacji projektowej potwierdzone obmiarami robót.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- porządkowanie terenu,
- koszty wynikające z opisów podanych w p. 1.5, i p. 9.2
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko oraz ubezpieczenia,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- inwentaryzacja robót zanikających.

Ceny jednostkowe należy podawać w wartości netto zaokrąglone do 1 grosza.

W skład kosztów pośrednich wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, w tym doprowadzenie wody, energii elektrycznej, budowa dróg dojazdowych, itp., koszty oznakowania robót, wydatki związane z BHP, usługi obce, koszty użyczenia gruntów, opłaty za dzierżawę terenu, koszty transportu odpadów do miejsc utylizacji, koszty projektów uzupełniających i uzgodnień, koszty utrzymania obiektów tymczasowych w należytym stanie technicznym, ekspertyzy dotyczące wykonywanych robót, koszty nadzoru gestorów sieci nad ich przebudową i usuwaniem kolizji, koszty ochrony przyrody i zabytków na czas prowadzenia robót, koszty ubezpieczeń i wynagrodzenia zarządów przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty dokumentacji powykonawczej, oraz ryzyka Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w okresie realizacji robót i okresie gwarancyjnym.

### 9.2. Roboty towarzyszące i tymczasowe - objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

1. opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektów objazdów/przejazdów i organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii tych projektów Inżynierowi/Kierownikowi projektu,
2. ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
3. opłaty/dzierżawy terenu,
4. przygotowanie terenu,
5. konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
6. tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- utrzymanie i naprawa objazdów i przejazdów.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- uzyskanie protokołów zdawczo-odbiorczego.

## 10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.1994.89.414 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 Prawo Zamówień Publicznych ( Dz.U.2004.19.177. z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U.2001.198.2041 z późniejszymi zmianami)
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.1989.30.163 z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 1985.14.60 z późniejszymi zmianami)
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004.92. 881 z późniejszymi zmianami) wraz z aktami wykonawczymi do ustawy
7. Ustawa z 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz.U.166.1360 z późniejszymi zmianami)
8. Ustawa z 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2013.0021 z późniejszymi zmianami)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.2002.108.953 wraz z późniejszymi zmianami)
10. 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.199.43.430 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.200.63.735 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U.1998.151.987 z późniejszymi zmianami)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2004.198.2041 z późniejszymi zmianami)
14. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 305/2011
15. z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
16. ROZPORZĄDZENIE (WE) NR 1907/2006 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE
17. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (WE) NR 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006
18. ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 453/2010 z dnia 20 maja 2010r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH)

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.01.01.01**

**GEODEZYJNA OBSŁUGA BUDOWY**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z geodezyjną obsługą z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną.

Kod CPV 45 233000-8.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

### 1.3. Ewidencja i pomiary.

Ewidencja obejmuje sporządzenie niezbędnych map powykonawczych i ich ewidencję w państwowych zasobach geodezyjnych.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów.

Do stabilizacji, wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych należy stosować pale i paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08m i długości około 0,30m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,04 do 0,05m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50m i przekrój prostokątny.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt pomiarowy.

Do odtworzenia i wyznaczenia punktów obiektu należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- tyczki,
- łaty,

- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do pomiarów powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację stałego punktu wysokościowego (Reper Roboczy).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Wykonawca powinien 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, akceptowane 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.

#### 5.2.1 Wyznaczenie obiektu.

Tyczenie punktów głównych, osi i krawędzi należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wykonać z dokładnością do 1cm w stosunku do projektowanych rzędnych.

### 5.2.2 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

Wykonawca wyznaczy i wykona pomiary niwelacyjne każdego przekroju poprzecznego z lokalizacją punktów pomiarowych w osi drogi i na krawędziach maksymalnie co 15m, a jeśli to będzie konieczne ilość punktów zagęścić, aby uzyskać pożądaną dokładność odwzorowania terenu.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich punktach niniejszej ST.

- tyczenie dróg należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru robót związaną z wyznaczeniem elementów drogi, kanalizacji deszczowej, linii energetycznej, wodociągu, chodników, ciągów pieszo-rowerowych, zjazdów, elementów odwodnienia, przepustów i oświetlenia w terenie jest 1,0km.

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych prac, nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

### 8.2. Sposób odbioru robót.

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena za geodezyjną obsługę budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

Wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej ST na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

W cenę należy w kalkulować koszty związane z:

- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych drogi, kanalizacji deszczowej i sanitarnej, linii energetycznej, wodociągu, chodników, zjazdów, elementów odwodnienia, przepustów i oświetlenia oraz usunięcia kolizji urządzeń towarzyszących, przekrojów poprzecznych i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie robót dodatkowymi punktami i wykonywanie pomiarów w miarę postępu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wyznaczenie punktów charakterystycznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- regulacja wysokościowa (odtworzenie) punktów głównych trasy,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- wykonanie map geodezyjnych powykonawczych z naniesieniem do państwowych zasobów geodezyjnych,
- zakup potrzebnych materiałów do pomiarów bieżących i zastabilizowanie punktów geodezyjnych po zakończeniu robót,
- odtworzenie osnowy geodezyjnej – opracowanie projektu i wykonanie odtworzenia osnowy geodezyjnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- odwiezienie sprzętu po zakończeniu robót.

## 10. Przepisy związane

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Instrukcja techniczna 0-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.                                       |
| 2. Instrukcja techniczna G-3. | Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979. |
| 3. Instrukcja techniczna G-1. | Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.   |
| 4. Instrukcja techniczna G-2. | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.  |
| 5. Instrukcja techniczna G-4. | Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.                                     |
| 6. Wytyczne techniczne G-3.2. | Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.  |
| 7. Wytyczne techniczne G-3.1. | Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.   |



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.01.02.01**

**USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem i karczowaniem drzew i krzewów w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 5 111000-8.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji zadania określonego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu:

- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni wraz z odwozem dłużyc i konarów o średnicy 10cm-120cm na składowisko Inwestora oraz odwozem karpiny na składowisko Wykonawcy,
- Mechaniczne karczowanie krzaków i podszyć gęstych powyżej 60% powierzchni z odwozem na składowisko Wykonawcy,

### 1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1. Drzewo - roślina wieloletnia dużych rozmiarów (średnica  $\geq 10\text{cm}$ ) o wyraźnie wykształconym pniu, który w pewnej wysokości od 1,50m nad ziemią rozgałęzia się w koronę.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały (grunty) do zasypywania dołów po wykarczowaniu zgodnie z wymaganiami PN-S-02205.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do usunięcia drzew i krzaków

Do wykonania robót należy stosować:

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

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

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

Pnie ściętych krzaków, karpiny i gałęzie mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiał z wycinki krzaków jest własnością Wykonawcy. W czasie trwania transportu Wykonawca powinien zabezpieczyć ładunki przed możliwością przesuwania się.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

### 5.2. Usunięcie drzew, krzewów i zagajników.

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza Teren Budowy oraz zasypanie dołów.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone zgodnie z wymaganiami wg PN-S-02205.

Doły po wykarczowanych pniach w obrębie wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### 5.3. Zniszczenie pozostałości po usunięciu roślinności.

Sposób zniszczenia pozostałości po usunięciu roślinności powinien być zgodny ze wskazaniami Inżyniera. Jeżeli Inżynier nie postanowi inaczej, to drobne gałęzie drzew, liście i krzaki powinny być zmielone na miejscu w przystosowanych do tego urządzeniach, a materiał po zmieleniu należy złożyć na hałdach do ewentualnego wykorzystania przy sadzeniu nasadzeń.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia karp i drzew.

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności usunięcia,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

- hektary (ha) - mechaniczne karczowanie krzaków z odwozem na składowisko Wykonawcy,
- sztuki (szt) - mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni wraz z odwozem dłużycy na składowisko Inwestora na odległość do 30km z odwozem karpiny na składowisko Wykonawcy,
- sztuki (szt) - mechaniczne karczowanie pni o średnicy 46-55cm wraz z odwozem karpiny na składowisko Wykonawcy.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena jednostkowa obejmuje:

Dla wycinki drzew:

- wycinkę drzew,
- karczowanie korzeni,
- usunięcie karpin,
- zmielenie gałęzi na miejscu,
- załadunek, transport i rozładunek dłużycy, konarów w miejsce składowania,
- wywóz karpin na składowisko Wykonawcy,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie zabezpieczeń przed uszkodzeniem istniejącego drzewostanu,

- wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami wysypiska,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

Dla wycinki krzaków:

- wycinkę krzaków bez względu na średnicę pnia,
- karczowanie korzeni bez względu na średnicę pnia,
- usunięcie karpin,
- zmielenie gałęzi na miejscu,
- załadunek i transport dłużycy, grubych gałęzi i karpiny w miejsce składowania,
- zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca robót,
- wykonanie zabezpieczeń przed uszkodzeniem istniejącego drzewostanu,
- wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami wysypiska,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

## **10. Przepisy związane**

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

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.01.02.04**

**ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 111000-8.

## 1.2. Zakres stosowania ST.

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania robót rozbiórkowych:

Zakres rzeczowy obejmuje:

Rozbiórka konstrukcji nawierzchni na zjazdach z kruszywa gr. 15cm z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka konstrukcji nawierzchni na zjazdach z betonu cementowego gr. 20cm z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka konstrukcji nawierzchni zjazdów z betonu asfaltowego gr. 12cm z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka konstrukcji nawierzchni zjazdów z płyt betonowych 50x50cm z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka drobnych elementów betonowych z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka obrzeży chodnikowych 6-8x30cm wraz z ławą z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka krawężników betonowych 20x30cm wraz z ławą z odwozem poza teren budowy
Rozebranie podbudowy z kruszywa łamanego o gr. 15cm-17cm mechanicznie i ręcznie z odwozem poza teren budowy
Rozebranie podbudowy z kruszywa łamanego o gr. 31cm-37cm mechanicznie i ręcznie z odwozem poza teren budowy
Usunięcie istniejącego oznakowania poziomego
Demontaż znaków i słupków wraz z fundamentami z odwozem na miejsce wskazane przez Inwestora
Demontaż i przestawienie reklam i tablic ogłoszeniowych z wykonaniem nowych betonowych fundamentów
Demontaż i przestawienie kapliczki
Demontaż urządzeń BRD (U-1) wraz z odwozem na miejsce wskazane przez Inwestora
Rozebranie ogrodzeń wraz z rozbiórką betonowych fundamentów z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka rur kanalizacji deszczowej wraz z rozbiórką wpustów z odwozem poza teren budowy

Rozbiórka rur betonowych o średnicy 40-50cm z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka przepustu 100x100cm z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka istniejących ścianek czołowych przepustów fi 40-50cm pod zjazdami z odwozem poza teren budowy
Rozbiórka istniejących ścianek czołowych przepustu 100x100cm pod drogą z odwozem poza teren budowy

**Uwaga: Materiały rozbiórkowe po posortowaniu Wykonawca winien odtransportować na wysypisko przy zachowaniu przepisów odnośnie ochrony środowiska. Koszty wysypiska i utylizacji ponosi Wykonawca Robót. Materiały przydatne (znaki pionowe, urządzenia BRD) stanowią własność Inwestora i należy je po oczyszczeniu i posortowaniu odtransportować na składowisko Inwestora na odległość ~ 30km.**

**Materiały przydatne Wykonawca załaduje na palety, zabezpieczy folią pakową i odtransportuje i złoży na składowisku Inwestora. Koszty palet, zabezpieczenia, załadunku, transportu i wyładunku Wykonawca uwzględni w cenie kontraktu.**

### 1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

Nie występują.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu.

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

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg należy stosować:

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

## 4. Transport



#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera Kontraktu dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

Powyższy sprzęt powinien zapewniać bezpieczne dla innych użytkowników dróg odtransportowanie materiałów z rozbiórki na składowisko Wykonawcy. Wskazane zastosowanie wywrotek z wysokimi burtami.

## 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

##### 5.2.1. 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 Kontraktu.

##### 5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.

Za bezpieczeństwo ruchu na odcinku wykonywanych robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Kolejne etapy wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z zatwierdzonym Projektem Organizacji Ruchu.

##### 5.2.3. Rozbiórka warstwy nawierzchni za pomocą zrywarki lub innym sprzętem.

Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3.1. lub w sposób zalecony przez Inżyniera. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbieranych warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe.

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.

Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D.02.03.01.

Podczas usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki określone w ST D.05.03.11 „Recykling”.

#### 5.3. Przewożenie i składowanie materiałów pochodzących z rozbiórek.

Materiał z rozbiórki staje się własnością Wykonawcy. Wykonawca przetransportuje go i złoży na składowisku w uzgodnieniu z właściwymi władzami i zgodnie z obowiązującymi przepisami ochrony środowiska.

Destrukt z rozbiórki nawierzchni drogi jest własnością Zamawiającego.

## 6. Kontrola jakości robót

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

Ogólne zasady odnośnie kontroli jakości robót podano w SST D.M.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 Specyfikacji.

## 7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostkami obmiaru są:

- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Rozbiórka konstrukcji nawierzchni na zjazdach z kruszywa gr. 15cm z odwozem poza teren budowy
- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Rozbiórka konstrukcji nawierzchni na zjazdach z betonu cementowego gr. 20cm z odwozem poza teren budowy
- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Rozbiórka konstrukcji nawierzchni zjazdów z betonu asfaltowego gr. 12cm z odwozem poza teren budowy
- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Rozbiórka konstrukcji nawierzchni zjazdów z płyt betonowych 50x50cm z odwozem poza teren budowy
- metry sześciennie (m <sup>3</sup> ) - Rozbiórka drobnych elementów betonowych z odwozem poza teren budowy
- metry (m) - Rozbiórka obrzeży chodnikowych 6-8x30cm wraz z ławą z odwozem poza teren budowy
- metry (m) - Rozbiórka krawężników betonowych 20x30cm wraz z ławą z odwozem poza teren budowy
- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Rozebranie podbudowy z kruszywa łamanego o gr. 15cm-17cm mechanicznie i ręcznie z odwozem poza teren budowy
- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Rozebranie podbudowy z kruszywa łamanego o gr. 31cm-37cm mechanicznie i ręcznie z odwozem poza teren budowy
- metry kwadratowe (m <sup>2</sup> ) - Usunięcie istniejącego oznakowania poziomego
- sztuka (szt.) - Demontaż znaków i słupków wraz z fundamentami z odwozem na miejsce wskazane przez Inwestora
- sztuka (szt.) - Demontaż i przestawienie reklam i tablic ogłoszeniowych z wykonaniem nowych betonowych fundamentów
- sztuka (szt.) - Demontaż i przestawienie kapliczki
- sztuka (szt.) - Demontaż urządzeń BRD (U-1) wraz z odwozem na miejsce wskazane przez Inwestora
- metry (m) - Rozebranie ogrodzeń wraz z rozbiórką betonowych fundamentów z odwozem poza teren budowy
- metry (m) - Rozbiórka rur kanalizacji deszczowej wraz z rozbiórką wpustów z odwozem poza teren budowy
- metry (m) - Rozbiórka rur betonowych o średnicy 40-50cm z odwozem poza teren budowy
- metry (m) - Rozbiórka przepustu 100x100cm z odwozem poza teren budowy
- metry sześciennie (m <sup>3</sup> ) - Rozbiórka istniejących ścianek czołowych przepustów fi 40-50cm pod zjazdami z odwozem poza teren budowy
- metry sześciennie (m <sup>3</sup> ) - Rozbiórka istniejących ścianek czołowych przepustu 100x100cm pod drogą z odwozem poza teren budowy

## 8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## 9. Podstawa płatności

9.1. Wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę poszczególnych asortymentów robót rozbiórkowych obmierzaną w jednostkach wyszczególnionych w punkcie 7 niniejszej ST zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

Dla wszystkich rozbiórek:

- wyznaczenie Robót w terenie,
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera do wykorzystania - oczyszczenie, załadunek na palety, ofoliowanie i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego (na odległość - do 30km),
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy - załadunek i odwóz na składowisko Wykonawcy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- koszty wysypiska i utylizacji,
- zasypanie i zagęszczenie dołów po usuniętych elementach dróg i ulic,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Ponadto:

Dla rozbiórek podbudów i nawierzchni bitumicznych i betonowych jezdni:

- odcięcie krawędzi za pomocą piły spalinowej,
- sfrezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej,
- rozebranie nawierzchni z ułożeniem w stosy.

Dla rozbiórek podbudów z kruszywa i nawierzchni bitumicznych jezdni:

- odcięcie krawędzi za pomocą piły spalinowej,
- rozebranie nawierzchni z ułożeniem w stosy.

Dla rozbiórek nawierzchni z kostki betonowej:

- rozebranie nawierzchni z ułożeniem w stosy.
- odcięcie istniejących krawędzi za pomocą piły spalinowej,
- rozebranie podsypki c-p i podbudowy.

Dla rozbiórki obrzeża betonowego, krawężnika i ławy:

- rozebranie obrzeża i krawężnika betonowego i złożenie w stosy,
- rozkucie ławy betonowej i ułożenie w stosy,
- rozebranie ławy piaskowej lub cementowo-piaskowej i ułożenie w stosy.

Dla demontażu istniejącego oznakowania pionowego:

- demontaż znaku,
- odkopanie i wydobywanie fundamentów,
- zasypanie dołów po fundamentach wraz z zagęszczeniem.

Dla demontażu istniejących płotów, ogrodzeń, wygradzeń, poręczy i barier:

- demontaż płotów, ogrodzeń, wygradzeń, poręczy i barier
- odkopanie i wydobywanie fundamentów,
- zasypanie dołów po fundamentach wraz z zagęszczeniem.

Dla rozbiórki płyt betonowych, elementów betonowych, ścieku betonowego:

- rozebranie i złożenie w stosy,
- rozkucie ławy betonowej i ułożenie w stosy,
- rozebranie ławy piaskowej lub cementowo-piaskowej i ułożenie w stosy.

Dla rozbiórki przepustów:

- rozebranie i złożenie w stosy,

- rozkucie ławy betonowej i ułożenie w stosy,
- rozebranie izolacji i wywóz do utylizacji.

Dla cięcia piłą nawierzchni:

- wyznaczenie linii cięcia,
- cięcie nawierzchni,
- rozebranie odciętej nawierzchni z ułożeniem w stosy.

## 10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz.1206).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, 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).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686).
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085).
6. Ustawa z dnia 11.05.2001r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639).
7. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132, poz. 622)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D 01.03.02**

**Przebudowa linii energetycznych oraz budowa  
oświetlenia**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego w ramach zadania: Rozbudowa drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowskiej w Szczercowie wraz z infrastrukturą techniczną. KOD CPV 45316100-6, 45314310-7, 45315300-1.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna SST będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionychw pkt. 1.1.

### **1.3. Roboty objęte SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające mające na celu wykonanie i odbiór robót związanych z budowa oświetlenia i odbioru robót objętych projektem technicznymi kosztorysem.

Zakres obejmuje wykonanie następujących robót:

- budowa oświetlenia drogowego,
- demontaż oświetlenia ulicznego,
- obłożenie kabli energetycznych rurami dwudzielnymi.
- Przebudowa złączy kablowo-pomiarowych
- Przebudowa linii napowietrznej

### **1.4. Budowa oświetlenia ulicznego**

Projektowana budowa oświetlenia polegać będzie na zabudowie nowych stanowisk oświetleniowych w miejscach pokazanych na planie zagospodarowania terenu, rys nr E-1.

Przewiduje się zastosowanie kabla energetycznego YAKXS 5x35mm<sup>2</sup> wyprowadzonego z projektowanego złącza SSO. Projektowane złącze zasilane będzie ze złącze ZKP (wg. odrębnego opracowania PGE Dystrybucja S.A.).

Instalację kablowe oświetlenia zewnętrznego należy układać na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej z przykryciem folią PCV koloru niebieskiego. W miejscach skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym kabel osłonić rurami ochronnymi karbowanymi  $\phi 75$  natomiast przy skrzyżowaniach z drogami i wjazdami z wykorzystaniem rur sztywnych  $\phi 75$ . We wskazanych punktach przejście wykonać

metodą przecisku sterowanego. Wszystkie prace w pobliżu kolizji wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością. Przy słupach oświetleniowych pozostawić zapasy kabli minimum 2,5m.

Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych, kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable lecz nie mniejsza niż 20cm. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego. Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej 70cm.

Projektowane oświetlenie drogi zrealizować za pomocą słupów aluminiowych kolor RAL7035 o wysokości 9,0m zamontowanych na fundamentach betonowych. Oprawy oświetleniowe drogowe LED o mocy 58W montować na wysięgnikach o wysięgu  $W=1,0m$ ,  $W=2,0m$   $H=1m$ ,  $5^{\circ}$ . Połączenie między oprawami a tabliczką bezpiecznikową wykonać przewodem YDY  $3 \times 1,5mm^2$ .

W celu doświetlenia przejść dla pieszych projektuje się wykonanie słupów oświetleniowych aluminiowych kolor RAL7035 o wysokości 6,0m z oprawami LED o mocy 54W z rozsyłem asymetrycznym przeznaczonych do oświetlenia przejść dla pieszych (ruch prawostronny). Oprawy na słupach montowane będą na króćcu słupa. Kąt nachylenia oprawy  $0^{\circ}$ . Stosować tabliczki 1 – bezpiecznikowe, połączenie pomiędzy tabliczką a oprawą przewodem YDYżo  $3 \times 1,5mm^2$ . Przejścia będą oświetlone przez dwie oprawy zamontowane na słupach zlokalizowanych po przekątnej przejścia, zastosowany rozsył opraw będzie tak dobrany aby oprawy oświetlały płaszczyznę pionową, sylwetkę przechodnia z boku.

Tabliczki bezpiecznikowe 1-obwodowe. Zabezpieczenie mocowań słupa antykorozyjne, fundament słupa zabezpieczony masą asfaltową uszczelniającą i zabezpieczającą fundament przed działaniem wody i wilgoci.

Przewód ochronny podłączyć z zaciskiem uziemiającym każdego słupa

oświetleniowego. Słupy oznaczone na schemacie ideowym oświetlenia rys. nr E-2 należy uziemić, wykonując uziom prętowo – taśmowy o rezystancji mniejszej niż  $30\Omega$ .

Całość prac podlega tyczeniu i inwentaryzacji geodezyjnej.

### **1.5. Szafka SSO**

Projektowana szafka SSO zasilana będzie ze złącza kablowo - pomiarowego wg. opracowania PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren RE Bełchatów. Szafkę należy wykonać w formie złącza kablowego na fundamencie.

Należy wykonać uziemienie szafy SSO. Uziom należy wykonać jako prętowy UT 2x6 przewiduje się uzyskanie oporności min.  $30\Omega$ .

### **1.6. Przebudowa linii napowietrznej**

Ze względu na kolizję z projektowanym układem drogowym należy przebudować istniejącą linię napowietrzną zabudowaną na podstawie słupów ŻN-10, słupy należy zdemontować i w nowej lokalizacji posadzić nowe stanowiska z żerdzi wirowanej E10,5/10-12. Nowe stanowiska należy posadzić zgodnie z projektem zagospodarowania.

W ramach przebudowy należy przenieść linię napowietrzną z przewodów  $4 \times AL\ 50mm^2 + AL\ 25mm^2$  na słup w nowej lokalizacji. Na projektowanych stanowiskach projektowane są haki wieszakowe, uchwyty odciągowe dla linii napowietrznej i uchwyt przelotowy dla oświetlania ulicznego. Istniejące przyłącza napowietrzne wykonanie przewodem  $4 \times AL\ 16mm^2$  należy wymienić na izolowane natomiast  $AsXSn\ 4 \times 25mm^2$  należy przełożyć na nowe stanowiska słupowe. Przewody montować za pomocą uchwytów odciągowych do haków wieszakowych na projektowanych stanowiskach słupowych.

Doboru słupa i osprzętu dokonano w oparciu o katalogi linii nN z przewodami izolowanymi. Ustoje dobrano dla gruntu średniego. Ustoje będą wykonane z płyt betonowych U-85 i U-130 przykręcanych objemkami do słupa, projektuje się po dwie płyty U-85 i U-130 dla projektowanego stanowiska. Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednie warstwowe dogęszczenie terenu wokół słupa. Na przestawianych słupach zamontować ograniczniki przepięć BOP 0,5/5 i wykonać uziemienia o wartości mniejszej niż  $10\Omega$ .

### **1.7. Przebudowa złączy kablowo-pomiarowych**

W związku z kolizją istniejących złączy kablowo-pomiarowych z projektowanym



układem drogowym należy przenieść istniejące złącza kablowo-pomiarowe poza kolizję z projektowanym układem drogowym. Istniejące kable zasilające złącza kablowo-pomiarowe

YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> oraz YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> należy przedłużyć z wykorzystaniem mufy przelotowej. Istniejące kable odpływowe (odbiorcze) należy wpiąć do złącza w nowej lokalizacji. Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych, kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable lecz nie mniejsza niż 20cm. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy bezwzględnie przywrócić do stanu pierwotnego.

Całość wykonać zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Prace podlegają tyczeniu i inwentaryzacji geodezyjnej.

### **1.8. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami zawartymi w ST-0 KOD CPV 45000000-7. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### **1.9. Wymagania ogólne dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, przestrzeganie wymaganej technologii, za materiały użyte przy budowie oraz za zgodność zrealizowanego zadania z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0 KOD CPV 45000000-7. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## **2. Materiały.**

### **Wymagania ogólne**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego tj. atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych itp. wymagania

ogólne dotyczące materiałów wraz z ich transportem i składowaniem zostały opisane w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

#### Wymagania szczegółowe

- Wykonawca zapewni aby materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i prawidłowe właściwości.
- Materiały wbudowane będą zgodne z dokumentacją i kosztorysem ofertowym.
- Nie przewiduje się stosowania materiałów zamiennych w trakcie budowy.
- Atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze, kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej z Przedstawicielem Zamawiającego. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót, winny być udostępnione na każde życzenie Przedstawiciela Zamawiającego.
- Certyfikaty materiałów: produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte (wraz z potrzeb) wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Przedstawicielowi Zamawiającego. Materiały posiadające atesty mogą być badane w dowolnym czasie.

### **3. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie tego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien gwarantować przeprowadzenie robót w terenie przewidzianym umową. Użyty sprzęt będzie zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być zgodny z kartami technicznymi wyrobów i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **4. Transport.**

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym. Materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta oraz w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie w czasie transportu. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 „Wymagania ogólne” punkt 4,

## **5. Wykonanie robót.**

Zalecenia dotyczące metod wykonania poszczególnych rodzajów robót – w zakresie niezbędnym ze względu na wymaganą jakość robót.

Kable układać w wykopach o dnie wyrównanym na dziesięciocentymetrowej podsypce piaskowej z przykryciem taką samą warstwą piasku i 20cm rodzimego gruntu następnie folią PCV koloru niebieskiego. Wykop zasypać rodzimym gruntem z lekkim naddatkiem i wyrównać.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Wyszczególnienie odbiorów poszczególnych rodzajów robót, ze wskazaniem zakresów badań kontrolnych, wymagań jakości wykonania, dopuszczalnych odchyleń od wymagań, niezbędnych dowodów jakości oraz warunków dokonania danego odbioru.

### **6.1. Ułożenie kabli nN**

- Odbiór wykonania wykopu z podsypką piaskową (sprawdzenie głębokości, użytego materiału na podsypkę).
- Odbiór położonych kabli poprzez sprawdzenie oznakowania kabli, uszczelnienia przepustów.
- Odbiór zasypki piaskowej i rodzimym gruntem z przykryciem folią ostrzegawczą. Wszystkie odbiory częściowe muszą być potwierdzone przez inspektora nadzoru w dzienniku budowy.
- Zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną.
- Zgodność użytych materiałów.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostki miary poszczególnych rodzajów robót

wykopy	- m <sup>3</sup>
podsypka	- m <sup>2</sup>
kable	- m
słupy	- szt.

Wyszczególnienie robót, których wykonanie należy uwzględnić w kalkulacji kosztorysowej, oprócz robót wykazanych w części techniczno-ilościowej kosztorysu.

W kalkulacji należy uwzględnić dodatkowo:

- zabezpieczenie placu budowy pod względem BHP (oznakowanie, bariery ochronne, tablice),

- uporządkowanie obiektu po zakończeniu robót,
- koszty prób, badań i odbiorów.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Odbiory robót należy przeprowadzić zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III „Instalacje elektryczne” oraz stosownymi normami.

### **8.2. Odbiory między operacyjne**

Odbiory między operacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzającym wykonanie instalacji. W szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji. Odbiory między operacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Po wykonaniu odbioru między operacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie definiować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

### **8.3. Odbiory częściowe**

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) lecz bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania z wymogami WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie ich konieczności,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,
- po dokonaniu odbioru częściowego należy spisać protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania z projektem technicznym i pozytywny wynik badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie definiować

miejsca i zakres robót objętych odbiorem,

- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po dokonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### **8.4. Odbiory techniczne końcowe**

- a) Sieć powinna być zgłoszona do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:
  - Zakończono wszystkie roboty na sieci
  - Wykonano z wynikiem pozytywnym pomiary izolacji i ochrony przeciwporażeniowej.
  - Wykonane wszystkie badania odbiorcze zakończyły się wynikiem pozytywnym
- b) Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:
  - Projekty techniczne powykonawcze z ewentualnie naniesionymi zmianami (w przypadku ich wystąpienia)
  - Dziennik budowy
  - Potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i obowiązującymi przepisami
  - Wyniki badań, prób i pomiarów odbiorczych
  - Obmiary powykonawcze
  - Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
  - Protokoły odbiorów technicznych częściowych
  - Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zastosowane wyroby budowlane
  - Dokumenty wymagane do odbioru urządzeń podlegających odbiorom technicznym
  - Gwarancje wbudowanych urządzeń i materiałów

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przekazaniem wykonanej linii do użytkowania.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

### **9. Płatności.**

#### **9.1. Ogólne zasady dotyczące płatności.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania

ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań. Płaci się za wykonaną i odebraną instalację wraz zosprzętem i zamontowanymi urządzeniami według kwoty ryczałtowej wycenionej w odpowiednich pozycjach kosztorysowych. Kwota ryczałtowa według pozycji kosztorysowych uwzględnia wszystkie czynności i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w niniejszej specyfikacji i Dokumentacji Projektowej.

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- Robocizną bezpośrednią wraz z narzutami
- Wartość zużytych i wbudowanych materiałów podstawowych i pomocniczych wraz z ubytkami wynikającymi z technologii robót i z kosztami zakupu
- Wartość pracy sprzętu z narzutami
- Koszty pośrednie ogólne i zysk kalkulacyjny
- Podatki zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Prace przygotowawcze
- Dostawy materiałów
- Sprawdzenie kwalifikacji pracowników
- Montaż elementów
- Usunięcie ewentualnych usterek
- Uporządkowanie miejsca pracy
- Wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inspektora nadzoru
- zabezpieczenie placu budowy pod względem BHP (oznakowanie, bariery ochronne, tablice)
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót
- koszty odbiorów i dopuszczeń przez wymagane służby zewnętrzne (Zakład Energetyczny)

#### **10. Wykaz norm i przepisów związanych z poszczególnymi rodzajami robót**

PN-76E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
PN-88E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-76E- 02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-91E-05009	Instalacje w obiektach budowlanych.

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. III  
Instalacje elektryczne.”

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.01.03.04A**

## **BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO**



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45231600-1.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pozycji 1.1. Zawiera w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową ww. drogi. Zakresem projektu jest: budowa kanału technologicznego.

W przypadku wystąpienia robót nieobjętych niniejszą specyfikacją należy je wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i aktualną wiedzą techniczną pod nadzorem uprawnionego Kierownika budowy.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli światłowodowych, koordynacyjnych

1.4.2. Ciąg kanalizacji - rury ułożone w wykopie połączone 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 i przewodów.

1.4.4. Kanalizacja pierwotna - kanalizacja teletechniczna (kablowa), do której wciąga się kable telekomunikacyjne i rury kanalizacji wtórnej.

1.4.5. Kanalizacja wtórna - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiący dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i podstawową wiedzą techniczną.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość i sposób ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, poleceniami Inżyniera oraz aktualną wiedzą techniczną. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości.

#### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

#### 1.5.2. Dokumentacja techniczna kontraktu

Dokumentacja techniczna kontraktu czyli komplet dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu (projekt budowlany i wykonawczy, przedmiar robót, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót).

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

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy. W przypadku wystąpienia rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) dokumentacja projektowa
- 2) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

#### 1.5.4. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac budowlanych.

Wykonawca (kierownik budowy) ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z informacją zawartą w projekcie budowlanym.

#### 1.5.5. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie do wykonania robót. Przekazanie placu budowy robót przez zleceniodawcę dla wykonawcy winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron, potwierdzony protokołem oraz wpisem do dziennika budowy.

#### 1.5.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności 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.

#### 1.5.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez inspektora potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru.

#### 1.5.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Materiały (wyroby budowlane) nadają się do stosowania jeżeli spełniają wymogi zawarte w ustawie o wyrobach budowlanych [18] tzn. Są właściwie oznakowane ce lub znakiem budowlanym. Wszystkie materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu, w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych wskutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy ponadto zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne dla inspektora nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji. Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów konieczna jest akceptacja inspektora nadzoru.

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane przez inspektora nadzoru materiały, elementy budowlane lub urządzenia, wykonawca wykonuje na własne ryzyko i ponosi pełną odpowiedzialność techniczną i kosztową.

Materiały opisane w projekcie z podaniem konkretnego typu i producenta stanowią przykład spełniający wszystkie niezbędne wymagania techniczne.

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie, pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody inżyniera (inspektora nadzoru).

Do każdej ilości jednorazowo dostarczonego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

## **2.2. ELEMENTY GOTOWE**

### **2.2.1. STUDNIE KABLOWE**

Dokumentacja projektowa przewiduje zainstalowanie typowych betonowych prefabrykowanych studni SKO-2g. Pokrywy studni powinny posiadać wywietrzniki. Studnie powinny być przystosowane do wprowadzenia (przewidzianej w projekcie) ilości rur osłonowych. Projektowane studnie winny z zewnątrz być pokryte izolacją przeciwwilgociową typu ABIZOL lub równoważną.

Studnie wraz z osprzętem określonym w dokumentacji projektowej powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 680) oraz normy PN-EN 124-1: 2015 (zwieńczenie) i aprobaty technicznej (korpus).

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

#### **2.2.2. Rury osłonowe**

Do układania ciągów kanalizacji w wykopach otwartych należy używać rur zgodnych z dokumentacją projektową i normą PN-EN 61386-24:2010.

Rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie luku elektrycznego. Rury osłonowe 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 należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

#### **2.4.3 Piasek, cement**

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1 co najmniej klasy 32,5.

Kruszywo o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

Kruszywo stosowane przy układaniu rur, jako podsypka i nadsypka, musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242, frakcji 0/16 i powinno być zagęszczalne.

Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym, pod warunkiem jego zagęszczalności.

## **3. SPRZĘT**

Zastosowany sprzęt powinien zapewnić wykonanie robót budowlanych zgodnie z założoną jakością oraz zapewnić bezpieczeństwo pracy.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych 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 ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji kablowej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu: - samochód dostawczy (samowyladowczy).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wykonanie kanalizacji kablowej**

#### **5.1.1. Trasa kanalizacji**

Wytyczona w terenie trasa kanału technologicznego powinna być zgodna z planem zagospodarowania terenu w projekcie budowlanym.

#### 5.1.2. Wykonanie prac ziemnych

Rowy pod urządzenia kanału należy wykonać ręcznie lub mechanicznie (jeżeli warunki pozwalają na takie wykonanie prac). Ściany wykopów powinny być pochyłe. Przed ułożeniem kanału dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Wymiary poprzeczne rowów należy uzależnić od rodzaju urządzenia i ilości rur układanych w jednej warstwie,

Szerokość rowu dobrać tak, aby odległość od ściany wykopu do urządzenia nie była mniejsza niż 10 cm. Przed ułożeniem urządzeń dno wykopu powinno być wyrównane i ubite.

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, głębokość wykopu powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni układanych rur wynosiło 0,8 m. Przy przejściach pod jezdnią głębokość wykopu powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. Pod rowami minimalna głębokość ułożenia urządzeń powinna wynosić min. 0,5 m.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia np. rurami grubościennymi z tworzywa sztucznego.

#### Wykonanie podsypki

Na dnie wykopu należy równo, na całej szerokości rozgarnąć warstwę podsypki o grubości ok. 10 cm z piasku o ziarnistości poniżej 16 mm nie zawierającego ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Na podsypkę nie nadają się grunty plastyczne, piaski pylaste i grunty o małej nośności (muly, torfy). Podsypki nie wolno zagęszczać.

#### Wykonanie obsypki

Należy wykonać warstwami o grubości 10-30 cm do wysokości 15 cm powyżej wierzch rury. Pierwsza warstwa obsypki powinna być starannie rozprowadzona po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku z podsypką. Przy zagęszczaniu tej warstwy należy uważać, aby nie spowodować podniesienia lub przesunięcia się rury. Materiał stosowany do obsypki musi spełniać te same wymagania, co materiał na podsypkę.

#### Wykonanie zasypki

Pozostała przestrzeń wykopu powinna być wypełniona do poziomu terenu lub określonej w dokumentacji rzędnej, w taki sposób i takim materiałem, które zapewnią odpowiednią nośność dla zakładanych obciążeń użytkowych (drogi, chodniki itp.). Do wykonania zasypki można użyć gruntu rodzimego o ile nie zawiera on elementów o rozmiarach powyżej 300 mm np. kamieni. W terenach zielonych zagęszczenie zasypki nie jest konieczne.

#### Ochrona zieleni

Wszelkie prace w pobliżu drzew należy prowadzić ręcznie. Niedopuszczalne jest uszkodzenie systemu korzeniowego roślin nieprzeznaczonych do wycinki. W szczególnych przypadkach na odcinku zbliżenia wykonać przecisk pomiędzy korzeniami na głębokości 1,0 m.

#### 5.1.3. Budowa studni kablowych

Na ciągu kanału technologicznego zaprojektowano studnie kablówce prefabrykowane.

Wszystkie studnie należy wyposażyć w żeliwne ramy i pokrywy zgodnie z dokumentacją projektową.

Pokrywy studni wyposażyć w wywietrzniki z logo opisanym w dokumentacji projektowej. Studnie należy wyposażyć w zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych.

Pokrywy studzienek zniwelować należy z nawierzchnią chodników, poboczy i zieleńców. Studnie kablówce zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza studni przez malowanie farbami bitumicznymi zawęzającymi powierzchni studni. Konstrukcja studni musi umożliwiać skuteczne odprowadzanie wody, która dostanie się do jej wnętrza.

Dno wykopu pod studnię należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić. W zależności od kategorii gruntu należy wykonać podsypkę z piasku lub żwiru, ewentualnie wzmocnić go chudym betonem C 8/10. Wszystkie płaszczyzny studni, które będą miały kontakt z gruntem należy zaizolować przed dostępem wody. Elementy łączyć z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiązających zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablówce, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni. Górna powierzchnia ramy studni kablówce powinna być na tej samej rzędnej co docelowy poziom terenu lub nawierzchni ją otaczającej.

#### 5.1.4. Kanalizacja kablowa

Rury kanału technologicznego w chodnikach i zieleńcach należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą zgodnie z opisem w dokumentacji projektowej.

Niezaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%.

Rury kanalizacji kablówce powinny być układane przy temperaturze powietrza powyżej 5°C. Bezpośrednio przed montażem należy chronić rury przed nadmiernym nagrzaniem a w trakcie składowania przed nasłonecznieniem.

Dno wykopu przed ułożeniem rur musi być starannie wyrównane oraz wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Podczas układania rur należy zwrócić uwagę na to, aby miały zapewnioną jednakową konfigurację ciągów rur w rowie kablówce na całej trasie, bez zmian i krzyżowań rur oraz żeby był układany możliwie prostoliniowo. Wszelkie łuki wykonać w sposób łagodny. W trakcie układania rury nie mogą być zaginane w sposób zmieniający ich przekrój poprzeczny. Rury wprowadzić do studni kablówce zachowując konfigurację ciągów rur i zabetonować w ścianie studni z utworzoną czapą betonową po zewnętrznej stronie studni. Rury kanalizacji poziome zostać ucięte przy ścianie studni w odległości 1-2 cm od ściany wewnętrznej studni.

Rury należy łączyć złączami przeznaczonymi do danego typu rury i zapewniającymi wodoszczelność.

Do uszczelnienia końców rur stosować uszczelki.

Zmontowane odcinki rurociągu kablówce należy sprawdzić pod względem szczelności i kalibracji. Po napełnieniu rur sprężonym powietrzem do nadciśnienia 0,1 MPa, pomiar kontrolny wykonany monometrem technicznym po upływie 24 godzin nie może wykazać spadku ciśnienia większego niż 10 kPa.

Urobek pozostały po zasypaniu wykopów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce.

#### 5.1.5. Oznaczanie kanału technologicznego

Oznaczenia kanału poprzez taśmy oraz inne elementy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

. Taśmę lokalizacyjną wprowadzić do studni. Na całej trasie zachować ciągłość taśmy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podaje kierownik robót, zgodnie z aktualną wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie sygnalizacji świetlnej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją

projektową i ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera.

## **6.2. Wykopy pod kanalizację kablową**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Po zasypaniu kabli lub kanalizacji należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

## **6.3. Kanalizacja kablowa**

Kontrola jakości wykonania kanalizacji polega na sprawdzeniu:

- głębokości zakopania rur,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod rurą,
- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- szczelność studni i rur
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu nad ciągiem kanalizacji,
- prawidłowość budowy studni kablowych.

## **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji technicznej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Na podstawie niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji technicznej należy sporządzić przedmiar robót. W przedmiarze robót należy zawrzeć zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych (w kolejności technologicznej ich wykonania) ze wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem właściwej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. W przedmiarze należy wyliczyć i zestawić ilość jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Spis działów przedmiaru powinien przedstawiać podział wszystkich robót budowlanych na grupy robót według Wspólnego Słownika Zamówień. W tabelach przedmiaru nie uwzględnia się robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonywania robót podstawowych, ale nie są przekazywane zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną 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:

- a) wykopy pod kanalizację kablową,
- b) wykonanie kanalizacji kablowej.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować wszystkie niezbędne dokumenty wynikające z charakteru robót, w tym projektową dokumentację powykonawczą, geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokoły odbioru robót zanikających i protokoły z dokonanych pomiarów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Dokumentacja projektowa przewiduje:

- geodezyjne wytyczenie tras
- zakup, dowóz i wywóz materiałów
- budowa kanalizacji teletechnicznej (kablowej) wraz z niezbędnymi pomiarami i badaniami,
- geodezyjny pomiar wykonawczy.

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

Cena robót budowlanych przewidzianych w dokumentacji projektowej obejmuje odpowiednio:

- a) wyznaczenie robót w terenie,
- b) dostarczenie materiałów,
- c) wykopy pod kanalizację kablową,
- d) montaż studni oraz ruraru kanalizacji kablowej,
- e) zasypianie kanalizacji kablowej,
- f) zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- g) wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej oraz wykonanie badań i pomiarów niezbędnych,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa

2. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

3. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

4. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody

5. PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne

6. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

7. PN-E-06401-...:1990 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV

8. BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.

9. ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

10. ZN-96/TPSA-005 Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania

11. ZN-96/TPSA-006 Złącza spajane światłowodów jednodomowych. Wymagania i badania

12. ZN-96/TPSA-007 Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania

13. ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania

- 14 ZN-96/TPSA-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
  15. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1997r
  16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 03.47.401 z dnia 19 marca 2003r.
  17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912).
  18. Ustawa o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 (Dz.U. Nr 92)
  19. Kompletna dokumentacja projektowa dotycząca ww. zakresu robót budowlanych.
  20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.02.108.953)
  21. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jednolity tekst Dz.U.03.169.1650)
- Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące normy i przepisy

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.01.03.04**

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE  
I BUDOWIE DRÓG**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kablowych linii telekomunikacyjnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45231600-1.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty omówione w niniejszej SST mają zastosowanie do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych, w zakres robót wchodzi:

Przebudowa istniejących słupów linii napowietrznej telekomunikacyjnych.
Zabezpieczenie istniejących sieci teletechnicznych.
Demontaże i transport.
Pomiary i badania

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.1. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.4.2. Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.4.3. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

1.4.4. Blok kanalizacji kablowej - blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

1.4.5. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

1.4.6. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.7. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.4.8. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.4.9. Studnia kablowa szafkowa - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

1.4.10. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

1.4.11. Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

- 1.4.12. Sieć międzycentralowa - część linii miejscowej obejmująca linie łączące centrale telefoniczne w jednym mieście.
- 1.4.13. Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
- 1.4.14. Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.15. Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.16. Łącze - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.
- 1.4.17. Tor abonencki - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.
- 1.4.18. Tor międzycentralowy - dwie lub trzy żyły w linii pomiędzy centralami w jednym mieście.
- 1.4.19. Telekomunikacyjna linia kablowa dalekosiężna - linia wybudowana z kabli typu dalekosiężnego.
- 1.4.20. Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa - linia łącząca co najmniej dwie centrale międzymiastowe.
- 1.4.21. Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzmiejscowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
- 1.4.22. Odcinek wzmacniakowy - odcinek linii kablowej między dwoma sąsiednimi stacjami wzmacniakowymi.
- 1.4.23. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.24. Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.25. Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
- 1.4.26. Zespół pupinizacyjny - cewka lub odpowiednio połączony zespół cewek pupinizacyjnych w obudowie.
- 1.4.27. Pupinizacja - wmontowanie w kabel dalekosiężny cewek, których zadaniem jest zrównanie reaktancji pojemnościowej z reaktancją indukcyjną kabla.
- 1.4.28. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

#### 2.2. Materiały budowlane

##### 2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-B-30010:1990.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

##### 2.2.2. Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.

##### 2.2.3. Woda



Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

#### 2.2.4. Rury ochronne

Rura ochronna dwudzielna HDPE 160.

#### 2.2.5. Słupy

Słup żelbetowy SŻT o wysokości 8,5m. Szczudło z betonu co najmniej klasy C25/30.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

Roboty można prowadzić ręcznie lub za pomocą sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

#### 3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka ręczna kabli,
- koparka jednonaczyniowa kołowa.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera Kontraktu, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca wykonujący przebudowę kablowych linii telekomunikacyjnych powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy.

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 warunki wykonania robót.

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

### 5.1.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Demontaż kolizyjnych odcinków kablowych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera Kontraktu i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera Kontraktu.

Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,95.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

### 5.3. Układanie rur PCW

Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2cm, a między warstwami od 3cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

#### 5.3.2. Zasypywanie kanalizacji z rur PCW

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

## 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".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera Kontraktu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli urzędu telekomunikacyjnego. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

### 6.3. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 niniejszej ST dały dodatni wynik.

Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

Jednostkami obmiaru są jednostki wyszczególnione (jedn. miary) w odpowiednich pozycjach przedmiaru robót.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

Po wykonaniu przebudowy kabli telekomunikacyjnych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez właściwy urząd telekomunikacyjny.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.2. Cena wykonania robót obejmuje wszystkie pośrednie prace poszczególnych pozycji przedmiaru robót jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- 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,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów,
- montaż rur ochronnych,
- ustawienie słupów,
- montaż osprzętu,
- pomiary wstępny i końcowy,
- wykonanie wszystkich pomiarów,
- transport zdemontowanych materiałów na wysypisko wraz z utylizacją,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- konserwowanie urządzeń wynikające z niniejszej STWiORB,
- koszt nadzoru branży,
- koszt nadzoru użytkownika,
- 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,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 2. | PN-EN 1008:2004  | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i  |

		ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
3.	PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4.	ZN-96/TPSA-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
6.	ZN-96/TPSA-014	Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
7.	PN-O-79353:1991	Opakowania transportowe drewniane. Bębny do kabli i przewodów.
8.	ZN-96/TPSA-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
9.	ZN-96/TPSA-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
10.	ZN-96/TPSA-012	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
11.	ZN-96/TPSA-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
12.	PN-T-90335:1992	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
13.	PN-T-90337/A1:1998	Telekomunikacyjne kable miejscowe, samonośne, z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione (Zmiana A1).
14.	ZN-96/TPSA-021	Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
15.	ZN-96/TPSA-022	Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
16.	PN-EN 14324:2008	Lutowanie twarde – Wytyczne dotyczące stosowania złączy lutowanych twardo.
17.	ZN-96/TPSA-010	Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
18.	ZN-96/TPSA-024	Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
19.	ZN-96/TPSA-025	Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
20.	ZN-96/TPSA-026	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
21.	ZN-96/TPSA-041	Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
22.	ZN-96/TPSA-010	Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
23.	ZN-96/TPSA-027	Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
24.	ZN-96/TPSA-028	Tory miedziane abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
25.	ZN-96/TPSA-029	Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
26.	ZN-96/TPSA-030	Łączniki żył. Wymagania i badania.
27.	ZN-96/TPSA-031	Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.
28.	ZN-96/TPSA-032	Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
29.	ZN-96/TPSA-033	Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
30.	ZN-96/TPSA-034	Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania.
31.	ZN-96/TPSA-035	Przylącze abonenckie i sieć przylączeniowa. Wymagania i badania.
32.	ZN-96/TPSA-036	Urządzenia ochrony ludzi i instalacji przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
33.	ZN-96/TPSA-037	Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
34.	ZN-96/TPSA-038	Przełącznica cyfrowa symetryczna 2Mbs. Wymagania i badania.
35.	ZN-96/TPSA-005	Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
36.	ZN-96/TPSA-006	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
37.	ZN-96/TPSA-007	Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
38.	ZN-96/TPSA-008	Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
39.	ZN-96/TPSA-009	Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
40.	PN-E-05030-05:1986	Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Anody galwaniczne. Wymagania i badania.
41.	PN-EN 197-	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące

1:2002/A3:2007 cementów powszechnego użytku.

#### 10.2. Inne dokumenty

42. Instrukcja montażu telefonicznych kabli miejscowych o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKM) - ZBŁ - 1970r.
43. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. z późn. zm. o drogach publicznych.
44. Normy regulujące sposób wykonania urządzeń podziemnych telekomunikacyjnych. Normy powyższe należy stosować w zakresie nie kolidującym z zarządzeniami Ministra Łączności z dnia 12.03.1992r. (M. P. 92 Nr 13 poz. 94 i 95) oraz z zarządzeniem nr 46/96 Prezesa Zarządu TP S.A. z dn. 16.12.1996r.( załączniki nr 1 ÷ 37).

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.02.01.01**

**WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH  
NIESKALISTYCH**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów i plantowań w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 112500 - 0.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1 na drogach zarządzanych przez ZDW w Łodzi.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych, zgodnie z dokumentacją projektową. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopów pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych z przeznaczeniem gruntu do utylizacji.
- odwóz nadmiaru gruntu rodzimego pochodzącego z wykopu na odkład Wykonawcy.
- Plantowanie skarp i dna rowów

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00., ponadto

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.

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

1.4.3. Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.4. Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania.

1.4.5. Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.6. Skarpa – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu, wymagań i lokalnych uwarunkowań.

1.4.7. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:  $I_s = pd / pds$

w którym:

$I_s$  – wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą [2],

$pd$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w  $[Mg/m^3]$ ,

$pds$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z [3 lub 4], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, w  $[Mg/m^3]$ .

1.4.8. Wskaźnik odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:  $I_0 = E_2 / E_1$

w którym:

$I_0$  – 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.

1.4.9. Wskaźnik różnoziarnistości – Cu, gdzie  $Cu = d_{60}/d_{10}$ ;  $d_{60}$  – wymiar oczek sita przez które przechodzi 60% ziaren;  $d_{10}$  – wymiar oczek sita przez które przechodzi 10% ziaren.

1.4.10. Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany, którego próbki nie wykazują zmian objętości, ani nie rozpadają się (rozmałają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c > 0,2$  MPa

1.4.11. Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunku 1.4.10.

**1.5.** Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, PZJ i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże pod nasyp lub konstrukcję drogi. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (GDDKIA załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora nr 31/2014) powinien charakteryzować się grupą nośności G1 lub G2. Gdy podłoże zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową. Grunty i kruszywa przeznaczone do robót ziemnych powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

**Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg [1].**

przeznaczenie	przydatne	przydatne z zastrzeżeniami	treść zastrzeżenia
na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki	1. rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
	2. żwiry i pospółki, również gliniaste	2. zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych
	3. piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- powierzchnionych
	4. piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe)	4. piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	o wskaźniku różnoziarnistości $U \leq 15$	5. gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L \leq 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
	5. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)	6. gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
	6. łupki przywęglowe przepalone	7. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej poniżej	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od



przeznaczenie	przydatne	przydatne z zastrzeżeniami	treść zastrzeżenia
	2%	ponad 2% 8. żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. iłolupki przywęglowe nieprzeżalone 10. popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. żwiry i pospółki 2. piaski grubo i średnio-ziarniste 3. iłolupki przywęglowe przeżalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. żwiry i pospółki gliniaste 2. piaski pylaste i gliniaste 3. pyły piaszczyste i pyły 4. gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $\square$ 2% 7. żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne 8. piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $W_{noś} \square 10$
w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	grunty niewysadzinowe	grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w DM.00.00.00.

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

### 4. Transport

4.1. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w DM.00.00.00.

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

Wykonawca ma obowiązek tak zorganizować transport, aby zapewnić bezpieczeństwo zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

### 5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady prowadzenia robót podano w DM.00.00.00.

5.2. Zasady prowadzenia robót.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, braku ich stateczności lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu

przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera/Kierownika projektu. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier/Kierownik projektu dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym przesyłaniem lub zawilgoceniem.

### 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogłębić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  określone w tablicy 1 i na rys 1. nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

**Tablica 2. Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i modułu odkształcenia  $E_2$  – podłoże w wykopie.**

podłoże w wykopie	minimalna wartość $I_s$ dla KR 3 - KR 6*	minimalna wartość $E_2$ dla KR 3 - KR 6* niespoiste (spoiste)
powierzchnia robót ziemnych	1,00	120 (120)
górna warstwa podłoża w wykopie: od pow. robót ziemnych do 0,20 m poniżej	1,00	80 (60)
podłoże w wykopie: pomiar na głębokości 0,50 m od powierzchni robót ziemnych	1,0	60 (45)

\*KR 3-6 drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych.



**Rys. 1. Wartości wymagane w podłożu wykopów: wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  [1].**

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu wykopu, określone jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- modułu odkształcenia  $E_2$ .

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowych szkieletu gruntu jak określono w punkcie 1.4.7.

Moduły odkształcenia, pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$  należy oznaczyć przez obciążenie płytą VSS o średnicy 300 mm zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Końcowe obciążenie doprowadza się do 0,25 MPa przy badaniu podłoża lub nasypu.

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , wyznaczanego jak określono w punkcie 1.4.8.

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków:
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,00$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,00$ ,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów) – 2,00.

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub nośności, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki jak na przykład, stabilizację cementem, wapnem, popiołami lub wymianę gruntu proponuje Wykonawca oraz przedstawia do akceptacji Inżynierowi/ Kierownikowi projektu wraz z opisem proponowanej technologii i proponowanych materiałów. Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązków Wykonawcy w ramach wykonania wykopów i podłoża pod konstrukcję.

#### 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 0,3m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni robót ziemnych. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

#### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie) należy kontrolować zgodnie z tablicą 2 i 3,
- e) zagęszczenie i nośność podłoża należy kontrolować zgodnie z tablicą 2 i 3.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów budowli ziemnych przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

lp.	rodzaj pomiaru lub badania	minimalna częstotliwość
1.	szerokość korpusu ziemnego	pomiar taśmą, łąką o dł. 3m i poziomą lub niwelatorem w odstępach co 200m na prostych, co 100m na łukach o promieniach powyżej 100m i co 50m na łukach o promieniach nie większych od 100m
2.	szerokość dna rowów	
3.	pochylenie skarp	
4.	równość powierzchni	
5.	rzędne powierzchni korpusu	pomiar niwelatorem w trzech punktach co 200m
6.	spadki podłużne	pomiar niwelatorem co 200m
7.	Spadki poprzeczne i ukształtowanie osi w planie*	10 razy na 1km
8.	zagęszczenie	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m <sup>2</sup>
9.	badanie nośności VSS	badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000m <sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Kierownika projektu

\* Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

Dokładność wykonania budowli ziemnych określono w tablicy 4.

**Tablica 4. Dokładność wykonania budowli ziemnych.**

lp.	część budowli	jednostka	dokładność
1	podłoże nawierzchni: - nierówność powierzchni *), - pochylenie poprzeczne, - niweleta powierzchni.	cm % cm	±3 ±0,5 +1, -3
2	korpus pod podłoże ulepszone: - oś korpusu, odchyłka w planie, - szerokość górnej powierzchni, - nierówność górnej powierzchni *), - pochylenie poprzeczne, - niweleta górnej powierzchni, -pochylenie warstw gruntów mało-przepuszczalnych.	cm cm cm % cm %	±5 ±5 ±4 ±1 +2, -3 ±1
3	skarpy: - nierówność pow. pod ziemią urodzajną*), - nierówność pow. ziemi urodzajnej *).	cm cm	±10 ±5
4	rowy: - szerokość, - rzędne.	cm cm	+5 +1, -3
*) nierówności mierzone łatą o dł. 4 m.			

### 6.3. Postępowanie z robotami wadliwymi

Jeżeli wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz nośności podłoża czyli modułu odkształcenia  $E_2$  i/lub wskaźnika odkształcenia gruntu  $I_0$  określone w punkcie 5.2. nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć działania w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganego zagęszczenia i nośności. Wykonawca przedstawi proponowane rozwiązanie wraz z propozycją materiałów Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

## 7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

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

## 8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

## 9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00.

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

- prace pomiarowe i badawcze, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych (jeżeli jest wymagane),
- zabezpieczenie wykopu poprzez zabicie ścianek szczelnych w rejonie przebudowywanego przepustu,

- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- zabezpieczenie skarp wykopów przed erozją na czas prowadzenia wszystkich robót, do czasu zastabilizowania skarp,
- odwodnienie wykopu,
- profilowanie powierzchni wykopu, rowów, skarp, ewentualnie stabilizacja podłoża,
- wykonanie wszystkich elementów wykopu zgodnie z Projektem, wymaganiami STWiORB i PZJ, w tym co do dokładności wykonania, zagęszczenia i nośności,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- rekultywację terenu i jego uporządkowanie.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> plantowania obejmuje

- Czynności pomocnicze przy pracach związanych z plantowaniem terenu.
- Wyrównanie terenu spycharkami (kol. 01,02) i zgarniarkami (kol. 03-05) przez ścięcie wypukłości (warstwą do 10 cm) przemieszczenie urobku i zasypanie wgłębień.
- Dodatkowe wyrównanie plantowanej powierzchni za pomocą przystosowanej w tym celu włóki lub innego przyczepnego narzędzia ciągniętego.

## 10. Normy i Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proktora.

### 10.2. Inne przepisy

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – załącznik do zarządzenia nr 31/2014 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 16.06.2014 r.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.02.03.01**

**WYKONANIE NASYPÓW**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 11000-8.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1. na drogach zarządzanych przez ZDW w Łodzi.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych związanych z wykonywaniem nasypów pod projektowane drogi w gruntach nieskalistych, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z dokopu
- wymiana gruntu i wykonanie zasypek.
- Wykonanie nasypów z gruntu uzyskanego z wykopu (roboty poprzeczne)

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00 oraz D.02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

**1.4.1. Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów, określona wg wzoru:  $U = d_{60} / d_{10}$   
w którym:

$U$  – wskaźnik różnoziarnistości

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

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

**1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:  $Is = pd / pds$   
w którym:

$Is$  – wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą [2],

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

$pds$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z [4 lub 5], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, w [Mg/m<sup>3</sup>].

**1.4.3. Wskaźnik odkształcenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:  $I_0 = E_2 / E_1$   
w którym:

$I_0$  – 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.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, PZJ i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne należy prowadzić pod zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu nadzorem geotechnicznym.

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00.

Grunty i kruszywa przeznaczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

**Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg [1].**

przeznaczenie	przydatne	przydatne z zastrzeżeniami	treść zastrzeżenia
na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. żwiry i pospółki, również gliniaste 3. piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. łupki przywęglowe przepalone 7. wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		7. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od
		10. popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	



przeznaczenie	przydatne	przydatne z zastrzeżeniami	treść zastrzeżenia
			wody
na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. żwiry i pospółki 2. piaski grubo i średnio-ziarniste 3. ilołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075mm 4. wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. żwiry i pospółki gliniaste 2. piaski pylaste i gliniaste 3. pyły piaszczyste i pyły 4. gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej >2% 7. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	grunty niewysadzinowe	grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Na dolne warstwy nasypów 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 w strefie przemarzania należy stosować: żwiry i pospółki, piaski grubo i średnioziarniste. Wyżej wymienione grunty do górnych i dolnych warstw nasypów powinny spełniać wymagania:

- zawartość cząstek drobnych:
  - $\leq 0,075 \text{ mm} \leq 15 \%$ ,
  - $\leq 0,02 \text{ mm} \leq 3 \%$ .
- wskaźnik piaskowy  $WP \geq 35 \%$ .
- wskaźnik różnoziarnistości:
  - dla dolnych warstw  $U \geq 3$ ,
  - dla górnych warstw  $U \geq 5$  (wyjątkowo  $U \geq 3,5$ ).

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w DM.00.00.00.

Dobór sprzętu zagęszczającego powinien zagwarantować uzyskanie parametrów zagęszczenia i nośności przedstawionych w tablicy 2 niniejszej STWiORB. Do zagęszczania nasypów należy używać walce gładkie, walce wibracyjne, walce okołkowane lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Do wykonania uzupełnienia poboczy i pasa dzielącego należy tak dobrać sprzęt, aby nie spowodować uszkodzenia wybudowanej już warstwy nasypu lub prowadzić te roboty wyłącznie ręcznie.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Transport gruntu powinien odbywać się samochodami samowyladowczymi. Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do transportowanego materiału, jego objętości oraz odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek tak zorganizować transport, aby zapewnić bezpieczeństwo zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

## 5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

### 5.2. Wykonanie nasypów

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w DM.00.00.00. oraz wyznaczyć zarys skarp nasypu. Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, w celu zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5m. Wymagane zagęszczenie i nośność podłoża pod nasyp określono w tablicy 1 w STWiORB D.02.01.01.

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w p. 2.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian poleconych przez Inżyniera/Kierownika projektu. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania we wszystkich fazach budowy należy przestrzegać następujących zasad:

- a) nasypy należy wykonywać warstwami, z gruntów przydatnych do ich budowy, powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- b) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania, wbudowanie kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- c) grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu, grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a niespoiste w górne warstwy nasypu,
- d) warstwy gruntu przepuszczalnego (o współczynniku filtracji  $K_{10} > 10^{-5}$  m/s wg [3 lub 6]) należy wbudowywać poziomo a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku filtracji  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s wg [3 lub 6]) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ , w przypadku budowy nasypu w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, natomiast gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z pochyleniem zbocza, a ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody,
- e) jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku, ponieważ takie ukształtowanie zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp,
- f) **górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o współczynniku filtracji  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s [3 lub 6] i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5,0$  (wyjątkowo  $U \geq 3,5$ ),**
- g) na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego (o współczynniku filtracji  $K_{10} > 10^{-5}$  m/s wg [3 lub 6]),
- h) grunt lub kruszywo przewiezione w miejsce wbudowania powinny być bezzwłocznie wbudowane w nasyp.

5.2.1. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozścieloną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 30 cm należy przykryć warstwą żwiru lub piasku, którym przez ubijanie lub wibrowanie wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów stosować można okruchy skał, kamienie, a jako materiał wypełniający - materiały sypkie o wskaźniku piaskowym nie mniejszym niż 40 oraz wielkości ziaren do 5 mm.

5.2.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Oddzielne warstwy nasypu m.in. na terenach zalewowych lub przystosowane do przepuszczania w dół napływającej po zboczu wody, wykonać można z materiałów gruboziarnistych: okruszków skał o maksymalnym wymiarze ziaren 120 mm, a także o średnicy ziaren  $\geq 20$  mm mrozoodpornych, bez wypełniania warstw materiałem drobnoziarnistym. Metodą tą można wykonywać tylko warstwy nasypu położone poniżej głębokości przemarzania. Przy tym sposobie wykonania nasypu warstwy kamieniste należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki lub kruszywa łamanego nieodsianego (zawierającego od 25% do 50% ziaren mniejszych od 2 mm) i spełniającymi warunki:

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

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita w [mm], przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu,

$D_{15}$  - średnica oczek sita w [mm], przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego.

Rolę warstwy oddzielającej może spełniać również geowłóknina separacyjna o odpowiednich parametrach filtracyjnych.

### 5.2.3. Zasyпки obiektów inżynierskich

Jako materiał zasyпки konstrukcji oporowych należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5. Przepusty obsypywane gruntem o współczynniku filtracji  $K_{10} > 10^{-5}$  m/s [3 lub 6] należy zabezpieczyć przed przebiciem hydraulicznym przez wykonanie ekranów uszczelniających umieszczonymi np. za skrzydłami wlotu przepustu.

Skarpa czołowa nasypu, ograniczająca zasypywaną przestrzeń za obiektem - przyczółkiem, ścianą oporową lub przepustem, powinna mieć pochylenie nie bardziej strome niż 1:1.

Wymagany jest wskaźnik zagęszczenia zasyпки  $I_s \geq 1,0$ , z wyjątkiem skarp stożków przy skrzydełkach oraz skarp czołowych przyczółków ażurowych i wtopionych w nasyp, w których wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,95. Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Górna warstwa zasyпки o grubości co najmniej 0,5m wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5 i współczynniku filtracji  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s [3 lub 6], w razie braku takiego gruntu należy górną warstwę ulepszyć spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnymi popiołami), grubość warstwy i sposób ulepszenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,03 na głębokość do 0,5m od górnej powierzchni nasypu, a poniżej nie mniejszy niż 1,00. Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełniane gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

W części nasypu przylegającej do przyczółków lub ścian oporowych należy wykonać urządzenia odwadniające z zastosowaniem drenów, geowłókniny filtracyjnej, geotekstylnych mat filtracyjnych lub okładziny z prefabrykatów.

5.2.4. Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Różnica poziomów zasyпки nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi. Specjalne zabezpieczenia należy przewidzieć podczas obsypywania wylotów przepustów o kącie skrzyżowania z nasypem drogowym mniejszym od 60°.

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

- wycięcie w zboczu stopni wg punktu 5.2.,
- wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

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

5.2.6. Przy poszerzeniu (lub wydłużeniu) istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4%  $\pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

### 5.3. Zagęszczenie i nośność gruntu w podłożu nasypu

Zagęszczanie i nośność gruntu w podłożu nasypów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  i wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5m od powierzchni terenu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ , wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2 \geq 40$  dla gruntów niespoistych i  $E_2 \geq 30$  dla gruntów spoistych.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  są mniejsze niż

Podano powyżej, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymagania zostały spełnione.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne podczas wykonywania nasypów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza o więcej niż 10% wilgotność optymalną. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie gruntu z wapnem palonym albo hydratyzowanym, cementem lub popiołem. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według p. 5.2, poz. d. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmrażaniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw. Przed układaniem kolejnej warstwy należy sprawdzić, czy ostatnia wykonana warstwa jest prawidłowo zagęszczona.

#### 5.5. Zagęszczenie nasypu

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 zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny wykonując odcinek próbny jak w p. 5.6.3.

##### 5.5.1. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby [4 lub 5] z tolerancją -4%, +2%. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w p. 6. W wypadku gruntów zbyt wilgotnych lub zbyt suchych przed wbudowaniem należy je doprowadzić do wilgotności optymalnej.

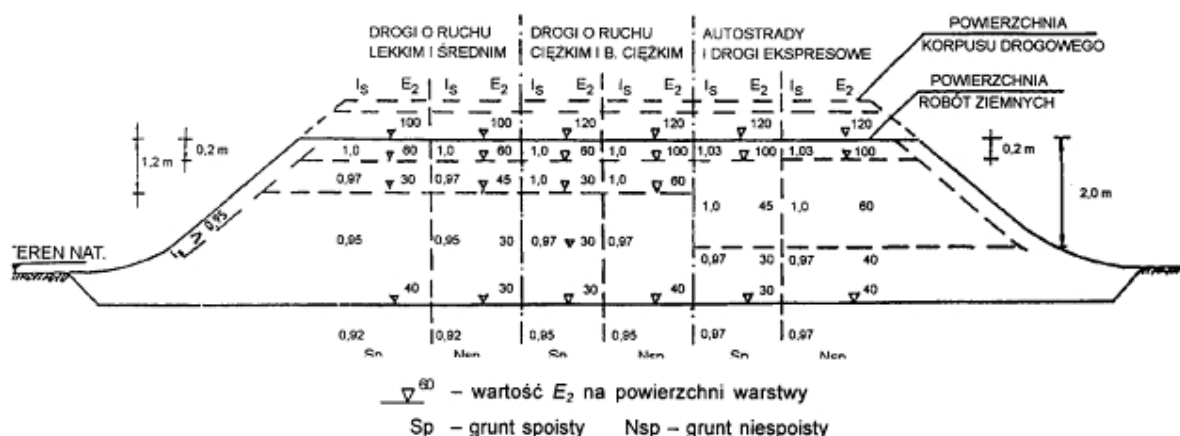
##### 5.5.2. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  (jak w p. 1.4.2.) lub wskaźnika odkształcenia  $I_0$  (jak w p. 1.4.3.). Kontrolę zagęszczenia na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_0$  (stosunku wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$ , określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998), należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Wskaźnik zagęszczenia gruntów  $I_s$  w nasypach powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 2 i na rysunku 1.

**Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności gruntu w nasypach.**

strefa nasypu	minimalna wartość $I_s$ ( $E_2$ niespoiste/spoiste) dla dróg o kategorii ruchu KR3-KR6*
GWN górna warstwa o grubości 20 cm od powierzchni robót ziemnych:	1,00 lub 1,03** (120/120 MPa)
do 0,20 m poniżej	1,00 (100/60 MPa)
niżej leżące warstwy nasypu do głębokości	

od powierzchni robót ziemnych: od 0,2 do 1,2 m poniżej	1,00 (60/30 MPa)
warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych: od 1,2 m poniżej	0,97 (40/30 MPa)
<b>*KR 3-6 drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych.</b> <b>** wymagane zagęszczenie 1,03, jeżeli GWN jest podłożem dla podbudowy z betonu cementowego lub betonu asfaltowego</b>	



**Rys. 1. Wartości wymagane w nasypach: wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , w [MPa], wg [1].**

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , wyznaczanego jak określono w punkcie 1.4.3.

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków:
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$  oraz
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnopziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnypziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,0.

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

- dla dolnych warstw nasypu (DWN) wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- dla górnej warstwy nasypu (GWN) wymaganych wskaźników zagęszczenia  $I_s$  oraz odkształcenia  $I_0$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ ,

to Wykonawca musi usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier/Kierownik projektu nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

### 5.5.3. Próbne zagęszczenie (odcinek próbny)

Próbne zagęszczenie jest wykonywane na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu. Odcinek próbny o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym, na którym układa się grunt czterema pasmami, każdy o szerokości od 3,5 do 4,5 m. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją -4%, +2%.

Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w tabl.2 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5 niniejszej specyfikacji. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWiORB,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia.

### 6.1. Sprawdzenie materiałów przeznaczonych na nasypy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi sprawozdania z badań gruntów z dokopów przeznaczonych do budowy nasypów.

W wypadku kruszyw kupowanych do wykonywania nasypów oprócz dokumentów Producenta potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu i stosowania należy również przedstawić wyniki badań kruszyw potwierdzających wymagane właściwości.

#### 6.1.1 Badania przydatności gruntów i kruszyw do budowy nasypów

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

- skład granulometryczny, wg [4],
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną i optymalną, wg [4 lub 5],
- maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg [5],
- współczynnik filtracji, wg [3 lub 6],
- wskaźnik różnoziarnistości,
- kapilarność bierna.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2. oraz p. 5. niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- b) badania zagęszczenia i nośności nasypu,
- c) pomiary kształtu nasypu.
- d) odwodnienie nasypu

#### 6.2.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,

- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
  - e) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.
- 6.2.3 Sprawdzenie zagęszczenia i nośności nasypu

W czasie robót i zagęszczania należy sprawdzać wilgotność gruntu i porównywać ją do wilgotności optymalnej wyznaczonej dla danego rodzaju gruntu. Przesiew gruntu i określenia jego wilgotności optymalnej wykonywać raz na jednej działce roboczej. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy [2], oznaczenie modułów odkształcenia  $E_1$  i  $E_2$  według normy [1]. Końcowe obciążenie należy doprowadzić do 0,25 MPa. Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego  $E_1$  i wtórnego  $E_2$  modułu odkształcenia za pomocą VSS.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu powinna być potwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.2.4 Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB oraz w p.5 niniejszej specyfikacji. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej. Dokładność wykonania robót ziemnych podano w tabelicy 3.

**Tabela 3. Dokładność wykonania budowli ziemnych.**

lp.	część budowli	jednostka	dokładność
1	podłoże nawierzchni: - nierówność powierzchni *), - pochylenie poprzeczne, - niweleta powierzchni.	cm % cm	±3 ±0,5 +1, -3
2	korpus pod podłoże ulepszone: - oś korpusu, odchyłka w planie, - szerokość górnej powierzchni, - nierówność górnej powierzchni *), - pochylenie poprzeczne, - niweleta górnej powierzchni, -pochylenie warstw gruntów mało-przepuszczalnych.	cm cm cm % cm %	±5 ±5 ±4 ±1 +2, -3 ±1
3	skarpy: - nierówność pow. pod ziemią urodzajną*), - nierówność pow. ziemi urodzajnej *).	cm cm	±10 ±5
4	rowy: - szerokość, - rzędne.	cm cm	+5 +1, -3
*) nierówności mierzone łąką o dł. 4 m.			

#### 6.3. Postępowanie z robotami wadliwymi

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.

Jeżeli wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz nośności podłoża czyli modułu odkształcenia  $E_2$  i/lub wskaźnika odkształcenia gruntu  $I_0$  określone w punkcie 5.3. nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć działania w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganego zagęszczenia i nośności. Wykonawca przedstawi proponowane rozwiązanie wraz z propozycją materiałów Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

W wypadku nie uzyskania wymaganych zagęszczeń i nośności warstwy, jej spadków lub jej uszkodzenia wskutek opadów atmosferycznych, Wykonawca niewłaściwie wykonaną lub uszkodzoną warstwę wykona ponownie na swój koszt.

## 7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanego nasypu, wymiany gruntu.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## 8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB DM.00.00.00.

## 9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00.

Cena wykonania  $1m^3$  nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- zakup i dowóz gruntu na nasypy,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie podłoża pod nasyp i gruntu nasypu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wykonanie wszystkich elementów nasypu zgodnie z Projektem, wymaganiami STWiORB i PZJ, w tym co do dokładności wykonania, zagęszczenia i nośności,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- rekultywację terenu i jego uporządkowanie,
- obmiar geodezyjny wykonanego zakresu nasypu, zasypki i wymiany.

## 10. Normy i Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-B-04492:1955 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
4. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
6. PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
7. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – badania wskaźnika piaskowego

### 10.2. Inne przepisy

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – załącznik do



zarządzenia nr 31/2014 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 16.06.2014r.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D – 03.01.03a**

**PRZEPUST POD KORONĄ DROGI  
Z RUR POLIETYLENOWYCH HDPE  
SPIRALNIE KARBOWANYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przepustu z rur polietylenowych spiralnie karbowanych pod koroną drogi w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233120-6.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

Wykonanie ław fundamentowych żwirowo-cementowych (1:10) gr. 20cm pod przepustem
Podłoża betonowe o grubości 40/48cm beton C8/10 - pod przepust
Podłoża betonowe o grubości 30cm beton C12/15 - pod ścianki czołowe
Wykonanie przepustu pod drogą - rury PEHD SN 8 fi 600mm wraz z wykonaniem zasypki z piasku.
Wykonanie ścian czołowych z betonu C35/45 prefabrykowanych dla przepustu fi 600

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

**1.4.2.** Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

**1.4.3.** Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

**1.4.4.** Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych – przepust rurowy z polietylenu HDPE, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

**1.4.5.** Złączka do rur – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

**1.4.6.** Element zaciskowy – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

**1.4.7.** Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

#### **2.2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są:

- rury polietylenowe HDPE spiralnie karbowane oraz elementy łączące rury, jak złączki, paski zaciskowe lub śruby, odpowiadające wymaganiom aprobaty technicznej,
- materiał, stanowiący fundament pod rury i do zasypki przepustu,
- ława betonowa pod przepust i ściankę czołową, zgodna z dokumentacją projektową, wg PN-EN 206
- Prefabrykowana ścianka czołowa

#### **2.2.3. Składowanie materiałów**

Rury polietylenowe oraz złączki i paski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- koparką chwytakową na podwoziu gąsienicowym o pojemności łyżki 0,4 m<sup>3</sup>,
- ubijakiem spalinowym, płytą wibracyjną, walcem lub innym sprzętem zagęszczającym,
- sprzętem transportowym,
- sprzętem do rozładunku rur, jak lekkim sprzętem dźwigowym, wózkami widłowymi (rozładunek może też być wykonywany ręcznie).

Uwaga: W czasie rozładunku rur należy zwracać uwagę, żeby nie uszkodzić karbów, np. przez zbyt energiczne wyciąganie rur, co powoduje tarcie karbów o podłoże.

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

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego..

Mieszankę betonową można przewozić mieszalnikami samochodowymi, z czasem transportu nie dłuższym niż 90 min przy temperaturze otoczenia +15°C, 70 min przy +20°C i 30 min przy +30°C.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie wykopów, np. pod ławę lub w korpusie drogi,
3. wykonanie fundamentu (ławy) pod rury oraz ścianki,
4. ułożenie rury i ścianki czołowej na ławie w jednym odcinku lub w odcinkach, wymagających połączenia kolejnych dwóch rur złączką,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ew. ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- ew. odwodnić teren budowy w zakresie uzgodnionym z Inżynierem,
- ew. dokonać przełożenia koryta cieku do czasu wybudowania przepustu, wg osobnej dokumentacji projektowej.

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

### **5.4. Wykonanie wykopów**

Wykonanie wykopów powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dobór sprzętu i metody wykonania należy dostosować do rodzajów gruntu, objętości robót i odległości transportu.

Wykonanie wykopów powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-02.00.00 [3].

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością co najmniej  $\pm 2$  cm.

## 5.5. Ława pod przepustem

W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.

Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń. W przypadku wykonywania robót w zimie, gdy dno wykopu jest przemarznęte, zaleca się ułożyć podsypkę w sposób przedstawiony na rysunku 6.

Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje pod przepustem ławę betonową na całą długość lub na części (np. pod wlotem i wylotem), to powinna być wykonana z betonu C 20/25 i odpowiadać wymaganiom ST D-03.01.01 [4].

## 5.6. Ułożenie rur przepustu na ławie

Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu.

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dSTawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu (patrz rys. 7) nie powinna być mniejsza od 1 m.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą (patrz rys. 8).

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

## 5.4. Zasyпка

Przy wykonaniu zasyпки przepustu i rowu krytego należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,94$  (w bezpośrednim otoczeniu rury tj. 50cm) oraz  $\geq 1,00$  w pozostałej strefie przepustu i rowu krytego,
- podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia przepustu i rowu krytego nie dopuszczając do jego wypychania,
- zasyпку należy wykonać z mieszanki kruszywa naturalnego.

## 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:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Wykonanie wykopów	Bieżąco	Wg pktu 5
3	Wykonanie fundamentu (ławy) przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
4	Ułożenie rur przepustu na ławie	Bieżąco	Wg pktu 5
5	Zasyпка przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
6	Umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustu	Bieżąco	Wg pktu 5
7	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) ławy z żwirowo cementowej jak i podłoży betonowych.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego przepustu.

Jednostką obmiaru robót jest szt. (sztuka) wykonanej ścianki czołowej przepustu .

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

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

---

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne warunki płatności.5

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00

"Wymagania ogólne". 1

### 9.2. 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 zasypki z mieszanki kruszywa naturalnego i jej zagęszczenie,
- montaż ścianek czołowych,
- 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 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka)
PN-EN 206-1:2003	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły)



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.03.02.01a**

**REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK  
URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 231000-5.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna ST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przypowierzchniowej regulacji pionowej studzienek urządzeń obcych.

- Regulacja pionowa istniejących zasuw wodociągowych z wymianą skrzynek wodociągowych.

### 1.4. Szczegółowe wymagania dotyczące robót.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” pkt 1.5.

## 2. Materiały

### 2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki

Do przypowierzchniowej regulacji studzienki, zaworu itp. należy użyć:

- a) pierścieni odciążających i włączów typu ciężkiego,
- b) materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom:
  - ST D.03.02.01 w przypadku materiałów do naprawy studzienki,
  - ST, wymienionych w punkcie 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów potrzebnych do ułożenia nowej nawierzchni.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej studzienki

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

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,

- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

## 4. Transport

### 4.1. Szczególne wymagania dotyczące transportu.

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Transport nowych materiałów do wykonania naprawy, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

- a) ST D.03.02.01, w przypadku materiałów do naprawy studzienki, itp.
- b) ST, wymienionych w punkcie 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów wykorzystywanych do wykonania nowej nawierzchni.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Szczegółowe zasady wykonywania robót.

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkcie 5.

### 5.2. Zasady wykonania regulacji

Wykonanie naprawy, polegającej na regulacji pionowej studzienki, obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
  - rozpoznanie uszkodzenia,
  - wyznaczenie powierzchni podlegającej naprawie,
2. wykonanie naprawy
  - naprawę uszkodzonej studzienki, zaworu – regulacja pionowa,
  - ułożenie nowej nawierzchni.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Rozpoznanie uszkodzenia polega na:

- ustaleniu sposobu deformacji studzienki,
- określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu studzienki,
- wstępnym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej studzienki. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokątnej figury geometrycznej.

Powierzchnię przeznaczoną do wykonania naprawy akceptuje Inżynier.

### 5.4. Wykonanie naprawy uszkodzonej studzienki, zaworu, itp.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej naprawy uszkodzonej studzienki, pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera, obejmuje:

1. zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
2. rozebranie uszkodzonej nawierzchni wokół studzienki:

- ręczne (dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, ew. drągami stalowymi itp. - w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
  - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) - z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, drągów stalowych itp.,
3. rozebranie uszkodzonej górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
  4. zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
  5. szczegółowe rozpoznanie przyczyn uszkodzenia i podjęcie końcowej decyzji o sposobie naprawy i wykorzystaniu istniejących materiałów,
  6. sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
  7. w przypadku niewielkiego zapadnięcia - poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B20, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
  8. osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem nowych materiałów (włazów, pierścieni odciążających i dystansowych) oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

W przypadku znacznych zapadnięć studzienki, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennyh, wymycia gruntu itp. - sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

#### 5.5. Regulacja istniejących studni, wpustów, zasuw itp.

Regulacja pionowa studni telekomunikacyjnych i energetycznych, studzienek rewizyjnych kanalizacji deszczowej i sanitarnej, oraz studzienek ściekowych - do projektowanego poziomu niwelety chodnika, zjazdu lub jezdni ulicy. W przypadku regulacji studni rewizyjnych należy również uwzględnić prace polegające na:

- oczyszczeniu studni,
- wymianie górnego kręgu w przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub złego stanu technicznego,
- wymianie pokrywy na typ ciężki,
- wymianie pierścieni odciążających,
- wymianie włazu żeliwnego na nowy typ ciężki.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkcie 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do wykonania naprawy	1 raz	Niezbędna powierzchnia
2.	Roboty rozbiórkowe	1 raz	Akceptacja nieuszkodzonych materiałów
3.	Szczegółowe rozpoznanie uszkodzenia i decyzja o sposobie naprawy	1 raz	Akceptacja Inżyniera
4.	Naprawa studzienki	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5.	Ułożenie nawierzchni	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6.	Położenie studzienki w stosunku do otaczającej nawierzchni	1 raz	Kratka ściekowa ok. 0,5cm poniżej, wąż studzienki - w poziomie nawierzchni

### 6.4. Badania wykonanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

- wygląd zewnętrzny wykonanej naprawy w zakresie wyglądu, kształtu, wymiarów, desenia nawierzchni typu kostkowego,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiającego spływ powierzchniowy wód.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót.

Szczegółowe zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

sztuka (szt.) wykonanej regulacji studzienki, zaworu, wjazdu, itp..

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót.

Szczegółowe zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty rozbiórkowe,
- regulacja studzienki, zaworu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punkt 8.2 D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania szczegółowe” punkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej studzienki, zaworu, wjazdu, słupka obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie regulacji studzienki, wjazdu, zaworu, słupków, itp.,
- wymiana wjazdu studzienki na nowy wjazd typu ciężkiego,
- wymiana pierścieni odciążających,
- obcięcie wystających elementów studni,
- ułożenie nawierzchni,
- odwiezienie nieprzydatnych materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. Przepisy związane

- |     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 1.  | D.M.00.00.00 | Wymagania ogólne  |
| 2.  | D.03.02.01   | Kanalizacja deszczowa   |
| 3.  | D.04.01.01   | Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie                                       |
| 4.  | D.04.04.00   | Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie   |
|     | ÷ 04.04.03   |   |
| 5.  | D.04.05.00   | Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi |
|     | ÷ 04.05.04   |   |
| 6.  | D.04.06.01   | Podbudowa z chudego betonu  |
| 7.  | D.05.03.01a  | Remont cząstkowy nawierzchni z kostki kamiennej   |
| 8.  | D.05.03.02a  | Remont cząstkowy nawierzchni klinkierowej   |
| 9.  | D.05.03.03a  | Remont cząstkowy nawierzchni z płyt betonowych  |
| 10. | D.05.03.07   | Nawierzchni z asfaltu lanego  |
| 11. | D.05.03.17   | Remont cząstkowy nawierzchni bitumicznych   |
| 12. | D.05.03.23b  | Remont cząstkowy nawierzchni z betonowej kostki brukowej                                    |

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.03.02.01**

|

## KANALIZACJA DESZCZOWA ORAZ ROWY KRYTE

**1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów kanalizacji deszczowej oraz rowów krytych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40+33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną . Kod CPV 45 231000-5.

**1.2. Zakres stosowania ST.**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów kanalizacji deszczowej i obejmują:

- wytyczenie robót
- wykonanie robót ziemnych,
- ułożenie rur przewodowych,
- montaż wpustów deszczowych,
- zabudowa studni z kręgów betonowych i z tworzyw ,
- obsypki i zasypki z kruszyw naturalnych dowiezionych niespoistych wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie umocnień i wylotów rowów krytych i kanalizacji
- próby i badania kanalizacji.

**Określenia podstawowe.**

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

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**1.4.2. Kanały**

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0m.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.



1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.3.10. Przeście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetonowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.3.11. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### 1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetka - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spoczniak - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetką a ścianą komory roboczej.

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

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.M.00.00.00 pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobata Techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

## 2.2. Rury kanałowe i przewodowe wg PN-EN 1852-1:2010.

Kanał należy wykonać z rur od średnicy  $\phi$  300 do średnicy  $\phi$  400 PP o ścianie trójwarstwowej obustronnie gładkościennej gwarantującej wysoką sztywność obwodową SN10,0 natomiast rury  $\phi$  500 z rur PEHD obustronnie gładkościennych SN 10. Przykanaliki z rur PP o ścianie trójwarstwowej obustronnie gładkościennej gwarantującej sztywność obwodową SN8,0 - zgodnie z dokumentacją projektową.

## 2.3. Studzienki kanalizacyjne

### 2.3.1. Komora robocza

Studnie należy wykonać jako szczelne, prefabrykowane z elementów betonowych i żelbetonowych łączonych na uszczelkę spełniającą wymagania normy PN-EN - 681-1, z materiału epdm; sbr o średnicy 1200-1500mm z monolitycznego elementu dennego z płytą denną, wyprofilowaną kinetą i wkładką wykonaną z poliuretanu (pu) fabrycznie tego samego producenta oraz z wbetonowanymi przejściami szczelnymi z kręgów komory roboczej i płyty pokrywowej lub zwężki.

Każda studnia wyposażona będzie w stopnie żłazowe i właz z żeliwa klasy D400, D wg PN-EN - 1917. Studnie Dn 1200-1500 winny spełniać wymagania PN - EN 1917.

Parametry i właściwości studni:

- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu 50 kPa,
- beton w elementach i kiniecie o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie C 40/50,
- nasiąkliwość betonu do 5%,
- wodoszczelność W 8,
- mrozoodporność F 150,
- klasa ekspozycji betonu w elementach studni xo,xc1,xd1,xf1,xa1.

Dennica studzienki:

- monolityczna (jeden etap produkcji) prefabrykowana z fabrycznie zabetonowaną wkładką z tworzywa z poliuretanu jako kinetą główną wraz z elementami dopływowymi bocznymi, fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi, gwarantującymi szczelność połączeń z rurami, o wysokości minimalnej równej średnicy największego otworu przyłączeniowego rury.

Spocznik w dnie powinien być wykonany antypoślizgowo dla zachowania bezpieczeństwa pracy ludzi konserwujących daną studnię i również zabezpieczony powłoką z polimeru.

Kineta główna dopływy i spocznik oraz przejścia szczelne stanowią jeden monolityczny i bez spoinowy element tworzywowy. Nie dopuszcza się wykonania powłoki z kilku elementów poprzez spawanie lub zgrzewanie tworzywa. Wkładka w całym swoim przekroju ma mieć jednakową grubość.

Minimalna wysokość kręgów nadbudowy 250 mm.

Kręgi i komora robocza o wytrzymałości na obciążenia pionowe co najmniej 300 kN.

Stopnie żłazowe żeliwne w otulinie z tworzywa sztucznego odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101.

Studnie kanalizacyjne wyposażać w pierścienie odciążające.

Studnie wpadowe wykonać wg KPED.

Wykonanie zgodnie ze standardem Europejskim:

- włazy żeliwne bez części ruchomych (śrub, rygle) z małymi otworami, typu ciężkiego klasy D400 w drodze zabezpieczone przed obrotem. Na terenie nie utwardzonym włazy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.
- wyposażenie studni w procesie produkcji w stopnie złączowe wykonane z materiałów odpornych na korozję np. w otulinie tworzywowej.
- studnie betonowe z prefabrykowanych elementów o klasie wytrzymałości min C35/45, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości max 4% łączonych na uszczelki gumowe, stożkowe z fabrycznymi kinetami, przejściami szczelnymi pod rury PVC
- uszczelki do elementów studni wykonane z elastomeru i z podwójną wargą, test na ciśnienie (0,5 bara podciśnienia i nadciśnienia)
- uszczelki na wlotach do studni wykonane z elastomeru test na ciśnienie (0,5 bara podciśnienia i nadciśnienia)
- deklaracja zgodności z aprobatą przy dostarczeniu studni na obiekt (przed rozpoczęciem realizacji inwestycji)
- wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia zgodności wykonania wyrobu z warunkami określonymi w aprobacie.

Montaż studni należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta studni. Właz studni należy zrównać z poziomem terenu, w drogach o nawierzchni gruntowej brukować kwadratem o wymiarach 1,2x1,2m na zaprawie cementowej.

Montaż studni wykonać zgodnie z instrukcją producenta studni

W projekcie zastosowano również studzienki z tworzyw Ø0,6m oraz 0,4m. Studnie kompletne z tworzywa składają się z kinety, trzonu studni, teleskopowego adaptera do włazów, żelbetowego pierścienia odciążającego i włazu żeliwnego mocowanego na zatrzaski lub śruby kl. D-400 kN.

Studzienki posadowić na podłożu z betonu C12/15 o grubości o grubości 15cm i ławie z kruszywa łamanego (fr. 0÷31,5) o grubości 15cm.

### 2.3.2 Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe

Płyta żelbetowa pokrywowa lub zwężka o wytrzymałości na obciążenie pionowe co najmniej 300 kN.

Studnie należy zaopatrzyć w włazy kanałowy z żeliwa szarego klasy D 400 bez wentylacji z wkładką tłumiącą.

Korpus z zamontowaną wkładką tłumiącą typu pur umieszczoną na całej powierzchni kontaktowej pomiędzy korpusem a pokrywą (powierzchnia kontaktu pokrywy z korpusem 570cm<sup>2</sup>), samopoziomujące, okrągłe, żeliwne o średnicy zewnętrznej kołnierza 850 mm z dwoma zabezpieczeniami przed obrotem, z wypełnieniem betonowym klasy C35/45 - x f4 wg PN-EN - 124 w pasie jezdni oraz w chodnikach przyległych do jezdni.

W terenie i chodniku oddzielonym od jezdni pasem zieleni klasy D250 z zabezpieczeniem przed otwarciem i wypełnieniem betonowym j.w.

Korpusy znakowane (identyfikacja daty produkcji) na spodniej powierzchni półki od strony kanału tak aby można było zidentyfikować datę produkcji i powinny być przystosowane do przenoszenia obciążeń dla klasy E 600 ( tj. ciężkich pojazdów takich jak samochody ciężarowe i autobusy).

Włazy muszą posiadać takie dokumenty jak:

- deklarację zgodności z normą PN-EN 124:2000,
- certyfikat na zgodność z normą PN-EN 124:2000.

W celu nawiązania z niweletą drogi lub chodnika właz należy obsadzić na pierścieniach regulacyjnych betonowych odpowiadających normie PN – EN 1917 lub pierścieniach tvr z mieszaniny polimerowych tworzyw sztucznych zgodnych z normą PN - EN 124 o przekroju prostokątnym lub trapezowym. Średnicy zewnętrznej 825mm lub 865mm i wysokościach 40– 120 mm na podłożu z zaprawy cementowej z minimalną wytrzymałością 40 MPa.

### 2.3.3 Studzienki ściekowe z elementów prefabrykowanych

Studzienki ściekowe o średnicy Dn 500 należy wykonać wg PN-EN - 1917: 2004 jako prefabrykowane z typowych elementów betonowych z fabrycznie wykonanym przejściem szczelnym do montażu rur kanalizacyjnych. Prefabrykowane elementy należy łączyć przy użyciu zaprawy betonowej. Złącza

między poszczególnymi elementami wpustu powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko zaprawą cementową.

Projektuje się kraty żeliwne proste, klasy D400 krawężnikowo-jezdniowe i jezdniowe.

Na studzienki ściekowe zastosować prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy Dn 500, wysokości 30 lub 50cm oraz kręgi z wylotem o średnicy Dn 500 i wysokości 50cm z betonu klasy min.C35/40.

Studzienki należy wykonać z osadnikiem o głębokości do 100cm.

Projektowane wpusty należy posadowić na podbudowie betonowej z bet.C12/15 gr. 0,15cm.

Wpusty należy wyposażyć w kosze okrągłe typu K do wylapywania zanieczyszczeń z blachy ocynowanej żarowo.

Wpusty muszą posiadać takie dokumenty jak:

- deklaracje zgodności z normą PN - EN 124: 2000

- certyfikat na zgodność z normą PN - EN 124:2000.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż podane w opracowaniu, lecz spełniające parametry technologiczne opisane powyżej.

#### 2.3.4. Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Rury należy układać na ławie z kruszywa gr. 20 cm . Na warstwie ławy nałożyć luźną warstwę piasku o gr. 20-30 mm wyrównującą warstwę wykopu. O stopniu zagęszczenia pachwin 97 %.

Następne warstwy osypki do wysokości 30cm ponad wierzch rury, zagęszczać do stopnia 95% przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej.

W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. Do podsypki i obsypki stosować materiał bez ostrych kamieni i brył lub innego łamanego materiału (nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm).

#### 2.3.5. Beton

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004.

#### 2.3.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-10104:2005.

#### 2.3.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

### 2.4. Składowanie materiałów

#### 2.4.1. 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 i 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.

#### 2.4.2. 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 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### 2.4.3. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5m.

#### 2.4.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### 2.5. Wyloty kanałów

Wyloty przykanalików i kolektorów do odbiornika wykonać jako umocnione przez brukowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wloty kolektorów głównych zakończone również prefabrykowanymi ściankami czołowymi.

#### 2.6. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED i Specyfikacją, zastosowano:

- płyty ażurowe – betonowe 60x40x8cm;
- ścianki czołowe – betonowe dla rur <fi 400 140x134,0 >fi500 200x150.

Elementy prefabrykowane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

Beton klasy (C 25/30) użyty do produkcji w/w elementów prefabrykowanych betonowych powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 5%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego 4 mm,
- mrozoodpornością F-150,
- wodoszczelnością W-8.

Prefabrykaty powinny posiadać Deklarację Zgodności producenta. 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.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

Roboty należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania elementów kanalizacji deszczowej powinien korzystać z następującego sprzętu:

- samochodów skrzyniowych,,
- koparek, koparko-ładowarek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- beczkowsów.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport rur kanałowych i prefabrykatów

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, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

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 kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu).

#### 4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe 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 1,2m i 1,4m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszających rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### 4.5. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### 4.6. 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.

#### 4.7. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 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 przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

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.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

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 0,20m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Pod rury kanalizacyjne należy wykonać podsypkę zgodnie z PN-EN1610. Na obsypkę rur stosować piasek do wysokości 30cm ponad wierzch przewodu. Zagęszczenie zasypki należy bezwzględnie wykonać ręcznie, symetrycznie po obu stronach przewodu. Powyżej tej strefy zasypkę wykopu układać warstwami 20cm z odpowiednim dokładnym ubijaniem, a pod konstrukcją drogową zasypkę zagęścić zgodnie z technologią przyjętą w części drogowej. Niedopuszczalne jest używanie do zasypki gruntów zmarzniętych i zawierających kamienie.

Podczas prowadzenia robót – przez cały czas trwania budowy – należy:  
wykopy zabezpieczyć barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi,  
w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym,  
w miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

### 5.5. Roboty montażowe

Kanały należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 oraz instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

#### 5.5.1 Rury kanałowe

Rury łączyć poprzez połączenia kielichowe i uszczelki gumowe zgodnie z zaleceniami producenta rur. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonana, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu próbnym. W trakcie montażu zwrócić należy uwagę na właściwy stan techniczny rur (bez zarysowań i pęknięć).

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ław mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Dla kanalizacji grawitacyjnej odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać + -20mm, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać + -1cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 5.5.2. Przykanaliki

Odprowadzenie wód deszczowych ze studzienek ściekowych (wpustów deszczowych) realizowane będzie przykanalikami  $\varnothing 200$ . Włączenie do projektowanych studni rewizyjnych należy wykonać w miejscach fabrycznie wykonanych przejść szczelnych.

Projektowane przykanaliki należy ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości min. 0,30m. Rura powinna być oparta na łuku o wielkości  $90^\circ$ . Podsypka winna być zagęszczona do wskaźnika min.  $I_s = 1,0$ .

Zasypkę do wysokości 0,3m nad przykanalikami zasypywać ręcznie warstwami piasku nie większymi niż 15cm z ręcznym zagęszczeniem. Pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 0,30-0,40m gruntami syrkimi zagęszczając je do wskaźnika min.  $I_s = 1,0$ . Pod jezdnią zasypka do głębokości 120cm powinna być zagęszczona do  $I_s \geq 1,00$ , natomiast w górnej warstwie do 20cm od niwelety robót ziemnych  $I_s \geq 1,03$ .

#### 5.5.3. Studzienki kanalizacyjne i osadniki

Projektuje się wykonanie studni połączeniowych oraz rewizyjnych  $\varnothing 1200-1500$  z prefabrykowanych elementów betonowych oraz z tworzyw sztucznych z fabrycznie wykonanymi przejściami szczelnymi do montażu rur kanalizacyjnych oraz z wmontowanymi stopniami typu ciężkiego (nie dotyczy studni z tworzyw), płytą stropową dla studni o głębokości nie przekraczającej 2m, oraz konusem dla studni o głębokości powyżej 2m.

Prefabrykowane elementy uszczelnia się za pomocą uszczeltek gumowych.

Dno studzienne powinno posiadać fabrycznie wykonaną kinetę, której niweleta dna powinna być dostosowana do spadków kanałów.

Włazy kanałowe należy dostosować do niwelety jezdni i chodników. Regulację wysokości osadzenia wjazdu należy wykonać przy pomocy pierścieni wyrównujących (dystansowych) o łącznej wysokości mniejszej niż 0,45m, łączonych za pomocą zaprawy betonowej.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach, zieleńcach powinien znajdować się ok. 0,15m ponad terenem.

Należy wykonać jednokrotną izolację zewnętrzną ścian i dna studni.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym.

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80m wg PN-EN 545:2010. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m.



#### 5.5.4. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni, powinny być z wpustem krawężnikowo-jezdniowym lub ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Przy umieszczeniu kratki w ścieku przykrawężnikowym wierzch kratki musi licować z dnem ścieku.

#### 5.5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Przy wykonaniu zasyпки należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 1,0$ ,
- podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia rur nie dopuszczając do ich wypychania,
- grunt zasyпки – niewysadzinowy piasek średni o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5,0$  dla warstw górnych, poniżej 20 cm może być  $U \geq 3,0$ .

Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasyпки i zagęszczenia gruntu.

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na wysypisko i zutylizować o ile Inżynier nie zaleci inaczej.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120cm powinna być zagęszczona do  $I_s \geq 1,00$ , natomiast w górnej warstwie do 20cm od niwelety robót ziemnych  $I_s \geq 1,03$ .

#### 5.5.6. 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 0,8m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

#### 5.5.7. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną AROT typu A83 PS (83x75 mm) lub A 110 PS (110x110 mm).

W przypadku skrzyżowań 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.

## 6. Kontrola jakości robót

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

#### 6.1.1. 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 SST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### 6.2.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z pkt 5.5.5,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{mm}$ .

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

Jednostką obmiarową jest:

- metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ) wykonania wykopów, podsypek, obsypek i zasypek,
- sztuka (szt.) wykonanie i demontaż pomostu drewnianego nad wykopem dla ruchu pieszego,
- sztuka (szt.) wykonanie i demontaż konstrukcji podwieszeń kabli energetycznych i telekomunikacyjnych typ lekki; element o rozpiętości do 4m,
- sztuka (szt.) wykonanych wpustów deszczowych klasy D400 wraz ze studzienką fi 50cm, koszem i osadnikiem,
- sztuka (szt.) montażu studni z kręgów betonowych w gotowych wykopach o średnicy 1200-1500mm,
- sztuka (szt.) montażu studni z tworzyw sztucznych w gotowych wykopach o średnicy 400-600mm,
- metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ) wykonania podłoża betonowych,
- metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ) wykonania podłoża z kruszyw,
- metr (m) wykonanych rurociągów kanalizacyjnych o średnicy 200-500mm,
- metr (m) próby szczelności kanalizacji,
- sztuka (szt.) wykonania wylotu kolektora(ścianka czołowa), montażu prefabrykowanego wylotu, montażu osadnika i brukowania.

Sformatowano: Wcięcie: Z lewej: 0 cm

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonana izolacja,
- zasypyany 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 50m.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania wykopów, podsypek, obsypek i zasypek obejmuje:

- prace pomiarowe, zabezpieczenie dojazdu służb specjalnych,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem i wskazaniem Inżyniera Kontraktu,
- wykonanie pomostu drewnianego nad wykopem dla ruchu pieszego,
- badania laboratoryjne określające przydatność urobku z wykopów do wbudowania w nasypy,
- przeprowadzenie badań stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego po wykonaniu wykopów,
- wykonanie wykopów mechaniczne i ręczne,
- załadunek i wywóz gruntu nie przydatnego do wbudowania,
- odwodnienie i osuszenie wykopów (gruntu rodzimego),
- zabezpieczenie skarp przed obsuwaniem się,
- prace pomiarowe w trakcie wykonania wykopów i dla celów obmiarowych,
- dowieszenie materiału do wykonania podsypek, zasypek, obsypek,
- wykonanie podsypek, zasypek, obsypek i ich zagęszczenie,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Cena wykonania podłoży betonowych oraz z kruszyw obejmuje:

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- koszt materiałów;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian,
- wykonanie betonowej podstawy studni kanalizacyjnej.
- Wykonanie ławy z kruszyw

Cena 1metra wykonania kanałów Dn 200-500mm obejmuje:

- wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej i obiektów;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża – ławy z kruszywa gr. 20cm wraz z wyrównaniem piaskiem;
- ułożenie rur kanałowych wraz z podłączeniem do obiektów;
- włączenie do studzienek kanalizacyjnych z uzbrojeniem, umocnieniem wlotów wylotów oraz ściankami czołowymi;
- badania szczelności;
- oznakowanie trasy kanalizacji deszczowej,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru gruntu,
- koszt tymczasowej przebudowy urządzeń obcych,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- nadzór użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena wbudowania jednego kompletu studni kanalizacyjnej obejmuje:

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- badanie szczelności;
- montaż elementów studni,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni,
- zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu;
- zagospodarowanie terenu wokół studzienki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- nadzór użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena wbudowania jednego kompletu studzienki ściekowej z osadnikiem obejmuje:

- wytyczenie lokalizacji obiektu;
- dostarczenie materiałów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian,

- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- badanie szczelności;
- montaż elementów studni,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni,
- zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- zagospodarowanie terenu wokół studzienki,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- nadzór użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

Cena próby szczelności kanalizacji:

- wykonanie próby szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN-EN 1620:2002,
- koszt nadzoru użytkownika (Właściciela sieci).

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 1.  | PN-EN 12620+A1            | Kruszywa do betonu   |
| 2.  | PN-EN 295-1               | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania.  |
| 3.  | PN-EN 13043               | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.                              |
| 4.  | PN-B-04500:1985           | Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.  |
| 5.  | PN-C-96177:1958           | Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.  |
| 6.  | PN-EN 124:2000            | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.               |
| 7.  | PN-EN 13101:2005          | Stopnie do studzienek włazowych Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.  |
| 8.  | PN-EN 197-1:2002 /A3:2007 | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 9.  | PN-EN 206-1               | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 10. | PN-EN 1610:2002           | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych   |
| 11. | PN-EN 1852-1:2010         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu |

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.01.01**

**KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I  
ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000 – 9.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST.

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.

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB DM.00.00.00., D.02.01.01 i D.02.03.01.

### 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 i ochrony robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu publicznego, prywatnego i interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- ochrony pożarowej;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia terenu budowy;
- zabezpieczenia chodników i jezdni;

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

#### 1.5.1. Wymagania szczegółowe

Prace będą wykonywane pod nadzorem geotechnicznym. W miarę potrzeby wykonane będą dodatkowe badania geotechniczne w lokalizacjach uzgodnionych i zaakceptowanych z Inżynierem/Kierownikiem projektu. W razie potrzeby Wykonawca wykona i przedstawi do zatwierdzenia co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania prac:

- projektów technologii wzmocnienia podłoża do parametrów G1/G2 lub,
- projektów wymiany gruntów w podłożu.

## 2. Materiały

Nie występują.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien posiadać następujący sprzęt:

- równiarki lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparki z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walce statyczne, wibracyjne lub płyty wibracyjne.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00. Grunt odspojony przy wykonywaniu podłoża należy przewieźć w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczania dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00. Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczania podłoża oraz wykonania tych robót z wyprzedzeniem możliwe jest wyłącznie za zgodą Inżyniera i w korzystnych warunkach atmosferycznych. Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni. Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również oceniać rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej, lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża Gi. W razie konieczności podłoże należy wzmocnić do G1 lub G2 według osobnego projektu wykonanego przez Wykonawcę, a zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu. Przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.1. Wykonanie podłoża i jego zagęszczenie

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 5cm 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 wymaganego wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 1.



Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia **Is** jest mniejsza niż określona w tablicy 1 i na rys 1, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

**Tablica 1. Wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia Is i modułu odkształcenia E2**

<b>Podłoże w wykopie</b>		
	<b>Is KR3-6*</b>	<b>E2 KR3-6* [MPa], grunty niespoiste (spoiste)</b>
Powierzchnia robót ziemnych	1,00	120
Górna warstwa podłoża w wykopie (pomiar 20 cm od pow. robót ziemnych)	1,00	80 (60)
Pomiar na głębokości 50 cm od pow. robót ziemnych	1,0	60 (45)
<b>nasyp stanowiący podłoże pod warstwy konstrukcyjne</b>		
GWN górna warstwa o grubości 20 cm	1,0 lub 1,03**	120/120
od powierzchni robót ziemnych: do 0,20m poniżej	1,0	100/60
niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: od 0,2 do 1,2m poniżej	1,0	60/30
*KR 3-6 drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych. ** wymagane zagęszczenie 1,03, jeżeli GWN jest podłożem dla podbudowy z betonu cementowego lub betonu asfaltowego		

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie:

- wskaźnika zagęszczenia Is,
- modułu odkształcenia E<sub>2</sub>.

Wskaźnik zagęszczenia Is, będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu (Pd) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej (Pds) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN- 88/B-04481.

Moduł odkształcenia 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
- Δp** – różnica nacisków (MPa)
- Δs** – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)
- D** – średnica płyty (mm)

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest zmierzenie wskaźnika odkształcenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I<sub>o</sub>, badaną według załącznik B do normy [1], równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1. Wskaźnik odkształcenia I<sub>o</sub> nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospólek i piasków:
  - 2,2 przy wymaganej wartości Is ≥ 1,00
  - 2,5 przy wymaganej wartości Is < 1,00,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) – 2,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia i lub nośności, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. W niniejszym projekcie przewidziano wzmocnienie podłoża za pomocą geosyntetyków zgodnie z S.T. D.02.03.01e.

## 5.2. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane 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 wysuszeniem i zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu, dogęszczeniu warstwy powierzchniowej i ponownym sprawdzeniu zagęszczenia i nośności.

Utrzymanie stateczności wykopów i ochrona przed ich zanieczyszczeniem należy do obowiązków Wykonawcy.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Badania w czasie robót.

W czasie robót i zagęszczania należy sprawdzać wilgotność gruntu i porównywać ją do wilgotności optymalnej wyznaczonej dla danego rodzaju gruntu. Przesiew gruntu i określenia jego wilgotności optymalnej wykonywać raz na jednej działce roboczej. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża**

lp.	rodzaj pomiaru lub badania	minimalna częstotliwość
1.	szerokość podłoża	pomiar taśmą, łatą o dł. 3 m i poziomą lub niwelatorem w odstępach co 200m na prostych, co 100m na łukach o promieniach powyżej 100m i co 50m na łukach o promieniach nie większych od 100m
2.	szerokość dna rowów	
3.	pochylenie skarp	
4.	równość powierzchni	
5.	rzędne powierzchni korpusu	pomiar niwelatorem w trzech punktach co 200m
6.	spadki podłużne	pomiar niwelatorem co 200m
7.	spadki poprzeczne i ukształtowanie osi w planie*	10 razy na 1 km
8.	zagęszczenie	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m <sup>2</sup>
9.	badanie nośności VSS	badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000m <sup>2</sup> powierzchni i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Kierownika projektu

\* Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

Szerokość profilowanego podłoża

Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej więcej niż +5cm.

Równość profilowanego podłoża

Równość podłużną profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą, a dla poszerzeń łatą dostosowaną do szerokości koryta. Nierówności nie mogą przekraczać +3cm.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża pod nawierzchnie powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ , a pod ulepszone podłoże  $\pm 1,0\%$ .

Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi pod nawierzchnie nie powinny przekraczać +1cm -3cm, a pod ulepszone podłoże +2 cm – 3cm.

Ukształtowanie osi w planie

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

Zagęszczenie i nośność podłoża

Wskaźnik zagęszczenia i nośność wyprofilowanego podłoża  $I_s$  powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w p.5.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, zał. B. powinien wynosić:

- dla gruntów sypkich  $Io \leq 2,2$ ,
- dla gruntów spoistych  $Io \leq 2,0$ ,

Wartość modułu wtórnego 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.

## 6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 i nośności podłoża nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca przedstawi proponowane rozwiązanie wraz z propozycją materiałów Inżynierowi/Kierownikowi projektu do akceptacji.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00

Cena wykonania  $1m^2$  podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- odwodnienie podłoża
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
4. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D – 04.02.01a**

**WARSTWA ODCINAJĄCA Z  
GEOWŁÓKNINY**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy odcinającej z geowłókniny w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy odcinającej z geowłókniny..

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2.** 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.

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

**1.4.4.** Geowłóknina – materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zSTaje maszynowo uformowany w pSTaci maty.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

Geowłóknina

Rodzaj geowłókniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej lub ST.

W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geowłókniny można korzystać z ustaleń podanych w załączniku 2.

Geowłóknina może być składowana na placu budowy w nieuszkodzonym opakowaniu, nawinięta na tuleję lub rurę metalową, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geowłókniny należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie opakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geowłókniny, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geowłóknina nie powinna być narażona na zawilgocenie.

Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **ZALECANE WŁAŚCIWOŚCI GEOWŁÓKNINY**

Lp.	Właściwość	JednSTka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	≥ 400	-
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	≥ 10	PN-EN ISO 10319 [2]
3	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	%	≤ 100	PN-EN ISO 10319 [2]
4	Przebiecie statyczne (metodą CBR)	kN	≥ 2,5	PN-EN ISO 12236 [3]
5	Charakterystyczna wielkość porów O <sub>95</sub>	mm	≤ 0,15	PN-EN ISO 12956 [4]

#### **2.2.3. Elementy mocujące geowłókninę do podłoża**

Do przytwierdzania geowłókniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych średnicy około 12÷16 mm. Pręt powinien być zastrzony i mieć długość min. 30 cm. Pręt powinien mieć część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp.

Elementy mocujące stosuje się na zakładach i krawędziach pasów geowłókniny.

#### **2.2.4. Piasek do wyrównania podłoża**

Przy wyrównywaniu podłoża należy stosować piasek, nie zawierający kamieni lub elementów obcych, mogących uszkodzić geowłókninę.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- układarki do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geowłókniny ze spuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- drobny sprzęt pomocniczy, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.

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

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

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

Geowłóknina może być transportowana dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, chroniącą przed uszkodzeniem i negatywnym działaniem promieniowania słonecznego,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i nadmiernym ogrzaniem,
- ułożenia rolek poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę,
- przestrzegania zaleceń producenta, dotyczących warunków przewozu geowłókniny,

- niedopuszczenia do porozrywania i podziurawienia opakowania z folii w czasie wyładowywania geowłókniny ze środka transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny,
3. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, korzenie, większe kamienie, które mogłyby uszkodzić geowłókninę,
- wyrównanie powierzchni gruntu podłoża, np. przez ścięcie łyżką lub prze ułożenie warstwy piasku grubości około 5 cm rozłożonego ręcznie bez zagęszczania.

### **5.4. Ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny**

Geowłókninę należy układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie szpuli, lekko ją naciągając. Zaleca się sporządzić plan układania, określający wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia itp.

Folię, w którą są zapakowane rolki geowłókniny, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Geowłókninę należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30÷50 cm. W niektórych przypadkach pasma można układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić geowłókniny.

Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5 ÷ 3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów i maszyn budowlanych bezpośrednio po ułożonej geowłókninie.

### **5.5. Roboty wykończeniowe**

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonych w czasie robót elementów robót,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Oczyszczenie i wyrównanie podłoża	Całe podłoże	Wg pktu 5.3
3	Prawidłowość ułożenia geowłókniny	Jw.	Wg pktu 5.4
4	Zabezpieczenie geowłókniny przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, ew. balastu itp.	Jw.	Wg pktu 5.4
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów i maszyn	Jw.	Wg pktu 5.4
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5

## 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) wykonanej warstwy odcinającej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy odcinającej z geowłókniny obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,

- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geowłókniny według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca Robót po ich zakończeniu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

2. PN-EN ISO 10319 Geotekstylia – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
3. PN-EN ISO 12236 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
4. PN-EN ISO 12956 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystycznych wymiarów porów

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.02.01**

**WARSTWY ODSĄCZAJĄCE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- piaski

### **2.3. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II. Miał kamienny do warstw odsączających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

### **2.5. Składowanie materiałów**

#### **2.5.1. Składowanie kruszywa**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- równiarek, spycharek
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### **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**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie.

W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### 5.4. Odcinek próbny

Nie dotyczy.

#### 5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co 100 m
4	Spadki poprzeczne *)	co 100 m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
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>
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	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.

##### 6.3.2. Szerokość warstwy

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

##### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć

4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odsączającej należy mierzyć

4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.3.4. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.3.5. Rzędne wysokościowe**

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

#### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

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

#### **6.3.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### **6.3.8. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### **6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) warstwy odsączającej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności.**

Cena wykonania 1m<sup>3</sup> warstwy odsączającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca Robót po ich zakończeniu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| 3. | PN-B-11111    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka                        |
| 4. | PN-B-11112    | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 5. | PN-EN 13242   | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą   |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.03.01**

**OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW  
KONSTRUKCYJNYCH**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru skropionych i oczyszczonych warstw konstrukcyjnych nawierzchni w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 33000-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne 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 ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy skropieniu i oczyszczaniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- mechaniczne oczyszczanie warstw niebitumicznych,
- mechaniczne oczyszczanie warstw bitumicznych,
- skropienie asfaltem warstw niebitumicznych,
- skropienie asfaltem warstw bitumicznych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.M.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:

- kationowe emulsje średniorozpadowe typu C60B5 ZM.

b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:

- kationowe emulsje szybkorozpadowe typu C60B4 ZM,
- asfalty drogowe za zgodą Inżyniera Kontraktu.

Emulsje muszą spełniać wymagania WTEmA – 99 oraz posiadać aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM Warszawa oraz Atesty Higieniczne PZH w Warszawie. Spełniać muszą standardy europejskie, tj. normę PN-EN 13808-2005.

### 2.3. Wymagania dla materiałów.

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-99 i jednostkowych aprobatkach technicznych oraz WT-3 „Emulsje asfaltowe 2009” punkt 5.

### 2.4. Zużycie lepiszczy do skropienia.

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy (wydatek pozostającego asfaltu) do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj warstwy	Zużycie (pozostający asfalt kg/m <sup>2</sup> )
1.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 – 0,7
2.	Podbudowa z betonu asfaltowego	0,2 – 0,4
3.	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	0,2 – 0,4

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

### 2.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę do emulsji. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego emulsji,
- ciśnienia emulsji w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej emulsji,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania emulsji,
- dozatora emulsji.

Zbiornik na emulsję skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej jej temperatury. Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie emulsji z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

### 3.3. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien korzystać ze szczotek mechanicznych. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. 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 oraz sprężarek, zbiorników z wodą, szczotek ręcznych.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport emulsji

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiałkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## 5. Wykonanie robót.

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

#### 5.2.1 Oczyszczenie powierzchni.

Powierzchnia podłoża, przed ułożeniem kolejnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa, pyłu i błota. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora w miejscach trudno dostępnych używać szczotek ręcznych. Oczyszczeniu podlegają: istniejąca nawierzchnia po sfrezowaniu oraz nowe warstwy konstrukcyjne.

#### 5.2.2. Skropienie warstw nawierzchni.

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiałek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1.	Emulsja asfaltowa	od 50 do 85
2.	Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami	od 60 do 85

\*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Oczyszczeniu podlegają: istniejąca nawierzchnia po sfrezowaniu oraz nowe warstwy konstrukcyjne.

Skropieniu podlegają: istniejąca nawierzchnia po sfrezowaniu oraz nowe warstwy konstrukcyjne.

## 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 przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót.

#### 6.3.1. Badanie dokładności oczyszczenia.

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

#### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00.

**Jednostką obmiarową jest (metr kwadratowy) 1m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni bitumicznej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie, wykonane w/w roboty wchodzi w skład ceny jednostkowej wykonania nawierzchni.**

## 8. Odbiór robót.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## 9. Podstawa płatności.

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00.

### 9.2. W ramach wykonania 1m<sup>2</sup> robót obejmuje:

Dla oczyszczenia nawierzchni i podbudowy:

- przygotowanie robót i oznakowanie robót,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- oczyszczenie poszczególnych warstw podbudowy i nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, odwiezienie sprzętu.

Dla skropienia nawierzchni i podbudowy:

- przygotowanie robót i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie podbudowy z kruszywa łamanego oraz podbudowy z betonu asfaltowego i warstwy wiążącej lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, odwiezienie sprzętu.

**Płatność za wykonane w/w roboty wchodzi w skład ceny jednostkowej wykonania nawierzchni.**

## 10. Przepisy związane.

„Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 03.02.1992.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.04.04.02**

**PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB

Przedmiotem niniejszych wytycznych ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki niezwiązanej w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.4.1. Podbudowa pomocnicza – warstwa przenosząca obciążenia z podbudowy zasadniczej (bitumicznej) na podłoże.

1.4.2. Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

#### 1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do zatwierdzenia co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie:

- projektów technologii wykonywania podbudowy wraz z wykazem proponowanego sprzętu do zagęszczenia.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.

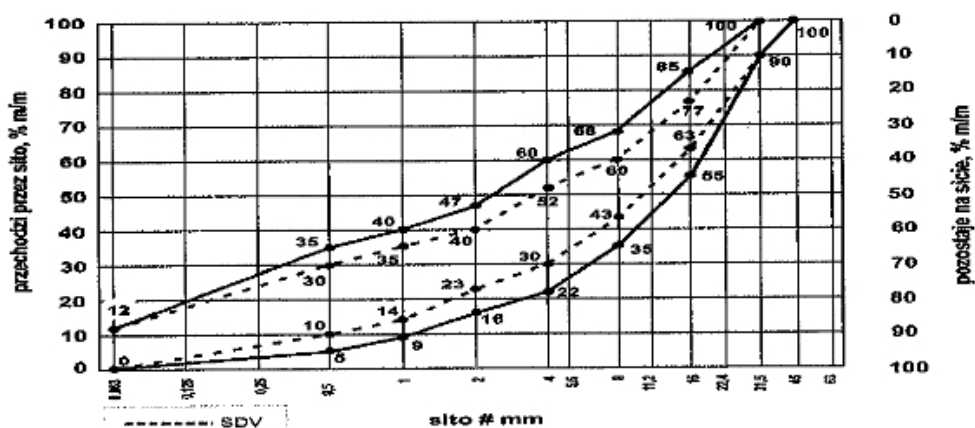
Zastosowane kruszywa lub ich mieszanki powinny być zgodne z niniejszą specyfikacją. Zaleca się stosowanie mieszanek o uziarnieniu ciągłym 0/31,5 (dopuszcza się zastosowanie mieszanki 0/63).



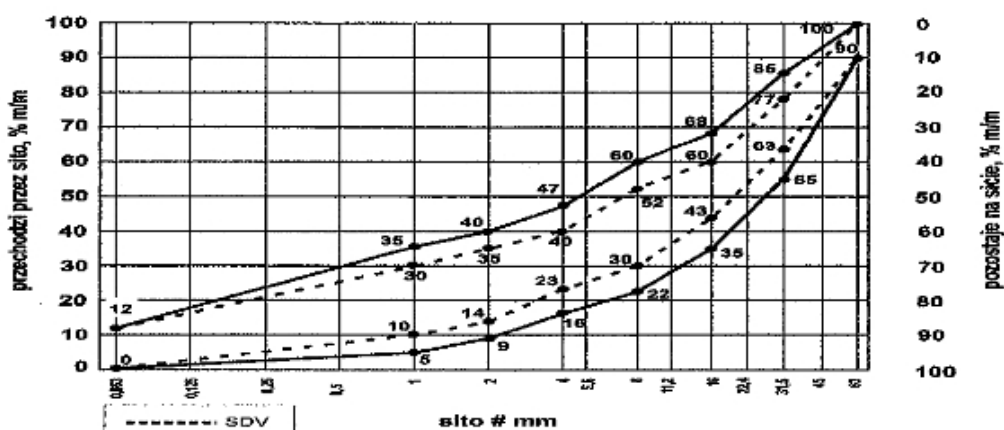
## 2.1. Wymagania dla kruszyw i ich mieszanek

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1a lub 1b.

Linia przerywaną oznaczono pole dobrego uziarnienia, linią ciągłą z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji [13].



Rys. 1a. Krzywe uziarnienia kruszywa 0/31,5 do podbudowy pomocniczej i zasadniczej wykonanej z kruszyw łamanych zagęszczanych mechanicznie.



Rys. 1b. Krzywe uziarnienia kruszywa 0/63 do podbudowy pomocniczej wykonanej z kruszyw łamanych zagęszczanych mechanicznie.

Jeżeli mieszanka jest produkowana z różnych kruszyw, każde musi spełniać wymagania zawarte w tabeli 1 poniżej, w zależności od przeznaczenia. Mieszanka kruszyw do podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinna spełniać wymagania określone w tabeli 2.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do mieszanek niezwiązanych do podbudowy pomocniczej i zasadniczej.

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy pomocniczej dla KR3-6	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej dla KR3-6
1	Uziarnienie mieszanki	Wszystkie frakcje dozwolone	

2	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	<del>Kruszywo grube <math>G_{85/15}</math></del> <del>kruszywo drobne <math>G_{F85}</math></del> <del>kruszywo o ciągłym uziarnieniu <math>G_{A85}</math></del>	Kruszywo grube $G_{C80/20}$ , kruszywo drobne $G_{F80}$ , kruszywo o ciągłym uziarnieniu $G_{A75}$
3	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw, nie niższa niż: a) kruszywo grube o $D \geq 2d$ przy $D/d < 4$ $D/d \geq 4$ b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	$GT_{e-NR}$	$GT_{c20/15}$
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-1 max	$FL_{NR}$	$FL_{50}$
5	Kategoria procentowa zawartości ziaren o pow. przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	$C_{NR}$	$C_{90/3}$
6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1: - w kruszywie drobnym, - w kruszywie grubym, - w kruszywie o ciągłym uziarnieniu	$F_{DEKLAROWANA}$ $F_{DEKLAROWANA}$ $F_{DEKLAROWANA}$	$F_{DEKLAROWANA}$ $F_{DEKLAROWANA}$ $F_{DEKLAROWANA}$
7	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-1 frakcji 10/14 odsianej z mieszanki, kategoria nie więcej niż	$LA_{50}$	$LA_{40}$
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6. Jeżeli nie jest spełniona sprawdzić mrozoodporność p.11	$WA_{242}$	
9	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	$M_{DEKLAROWANA}$	
10	Zanieczyszczenia	brak	
11	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	$SB_{LA}$	
12	Mrozoodporność kruszywa (frakcja 8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	skały magmowe i przeobrażone F4, skały osadowe F10	

Właściwości należy badać według norm na badania podanych w PN-EN 13285.

**Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy pomocniczej i zasadniczej [13].**

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy pomocniczej dla KR3-6	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej dla KR3-6
1	Uziarnienie mieszanki	0/31,5; 0/63	
2	Maksymalna zawartość pyłów	$UF_{12}$	$UF_9$
3	Zawartość nadziarna, kategoria	$OC_{90}$	

4	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN-EN 13286-2, co najmniej	40	45
5	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-1 frakcji 10/14 odsianej z mieszanki, kategoria nie więcej niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki)	F7	F4
7	Kategoria procentowa zawartości ziaren o pow. przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	C <sub>50/30</sub>	
8	Wskaźnik CBR po zagęszczeniu do Is=1,00 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej MPa	60	80

**Właściwości należy badać według norm na badania podanych w PN-EN 13285.**

## 2.2. Woda

Należy stosować wodę wodociągową wg PN-EN 1008.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej (opcjonalnie),
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, rozsegregowaniem i zawilgoceniem.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w D.04.01.01 i D.02.03.01. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,  
 $d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

## 5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy **nie powinna przekraczać 20cm po zagęszczeniu**. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi prawidłowe zagęszczenie. Zagęszczenie należy kontynuować do uzyskania właściwego wskaźnika zagęszczenia  $I_0$ . Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

**Tablica 3. Wymagana nośność podbudowy KR 3-6 [9].**

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm, MPa	
	pierwsze obciążenie, $E_1$	drugie obciążenie, $E_2$
80	$\geq 80$	$\geq 140$
120	$\geq 100$	$\geq 180$

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia:

- od 0,15 do 0,25 MPa (końcowe obciążenie 0,45 MPa) dla podłoża gruntowego lub nasypu,
- od 0,25 do 0,35 MPa (końcowe obciążenie 0,55 MPa) dla mieszanek niezwiązanych [8].

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)

b) wskaźnik zagęszczenia  $I_o$  mierzony płytą VSS [8] zgodnie z zależnością:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1} \text{ powinien mieć wartość nie większą niż } 2,2.$$

#### 5.4. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót, na polecenie Inżyniera Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800m<sup>2</sup>. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.5. Utrzymanie podbudowy

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

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić dokumenty Producenta i aktualne wyniki badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót związanych z wykonaniem podbudów Inżynierowi/Kierownikowi Projektu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2. Powinny być wykonane przez niezależne laboratorium.

Dla każdej partii kruszyw dostarczonych na budowę przed wbudowaniem należy wykonać badania cech fizycznych kruszyw według tab.2 p.1-3, potwierdzające spełnienie wymagań SST. W wypadku zmiany dostawcy lub jakichkolwiek wątpliwości co do właściwości kruszyw należy wykonać badania kruszyw potwierdzające spełnienie wszystkich wymagań zestawionych w tablicy 2. Wykonawca przedstawi wyniki badań przed zatwierdzeniem materiału, oraz przy każdej zmianie dostawcy. Wyniki badań kontrolnych nie powinny być starsze niż 12 miesięcy. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdzi parametry podłoża nie rzadziej niż raz na 500 m<sup>2</sup> według wymagań podanych w STWiORB D.04.01.02.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna pow. podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )

1	Uziarnienie mieszanki		
2	Wilgotność mieszanki	2	600
3	Wskaźnik zagęszczenia i nośność podbudowy	2 razy	1000
4	Badanie właściwości kruszywa, według wymagań tab.2.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w p.2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki przeznaczanej do wbudowania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z [7], z tolerancją +10% -20%. Grunty zbyt wilgotne należy bezwzględnie osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia i nośność podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Badanie właściwości kruszyw

W razie wątpliwości i dla każdej nowej partii kruszyw Wykonawca przedstawi wyniki badań kruszyw wykonanych zgodnie z wymaganiami podanymi w tab.1.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	20 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 50 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	20 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m <sup>2</sup> Przed odbiorem: Co 50m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych lub 5 razy dla łuku.

Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości proj. o więcej niż  $\pm 5$ cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem. Nierówności te nie mogą przekraczać  $\pm 1$ cm dla podbudowy zasadniczej i  $\pm 2$ cm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1\text{ cm}$  dla podbudowy zasadniczej i  $\pm 2\text{ cm}$  dla podbudowy pomocniczej.

#### Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2\text{ cm}$ .

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.3.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej  $10\text{ cm}$ , wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż  $5\text{ cm}$  i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.3.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.3.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00

Zakres czynności objętych ceną jednostkową  $1\text{ m}^2$  podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,

- przygotowanie recepty i wyprodukowanie mieszanki, badania,
- oznakowanie robót,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań i pomiarów,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie mieszanki w jednej lub w dwóch warstwach wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- profilowanie do wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych,
- utrzymanie podbudowy,
- naprawę powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt zabezpieczenia i ochrony przed zniszczeniem spowodowanym wodą i pracą maszyn,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
5. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
6. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja
7. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
8. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
10. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie (tylko w zakresie powołanym niniejszą ST)

### 10.2. Inne dokumenty

1. WT 4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. GDDKIA 2010



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.05.01**

**PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUN-  
TÓW STABILIZOWANYCH SPOIWEM  
DROGOWYM LUB CEMENTEM**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy lub ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem drogowym lub cementem jako warstwa wzmacniająca w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 23320-8.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0.

Wykonanie ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem metodą z dowozu.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.4.1. Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu, wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

1.4.2. Podłoże ulepszone – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

#### 1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do zaakceptowania co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania ulepszenia podłoża:

- projektów technologii wykonywania stabilizacji cementem z dowozu wraz z receptą,

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.

### 2.1. Kruszywo

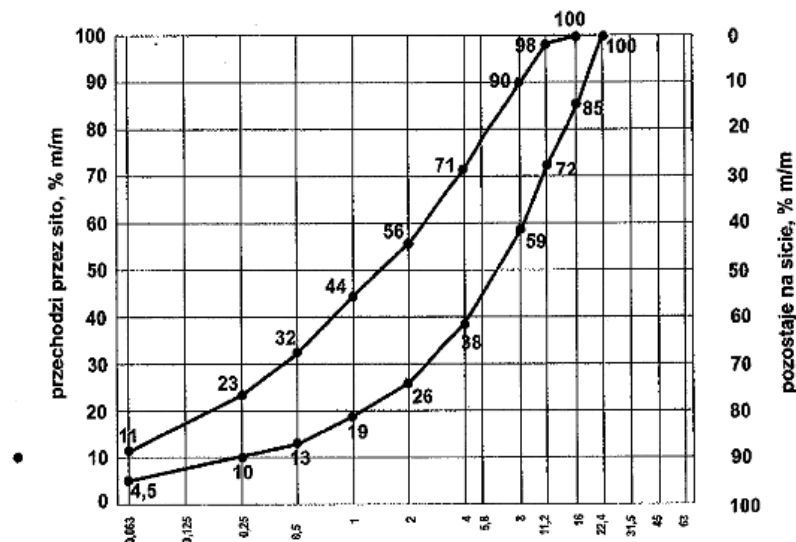
Kruszywa przeznaczone do wykonywania podbudów i ulepszanego podłoża powinny spełniać wymagania [5]. Zaleca się stosować kruszywa naturalne, dla których wymagania zestawiono w tabl. 1.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszyw do mieszanek przeznaczonych do podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.**

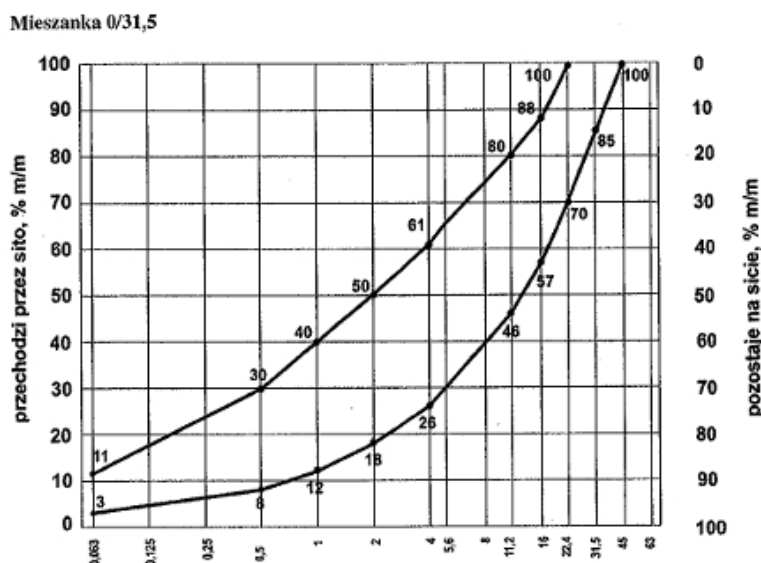
Lp.	Właściwość	Kategoria lub wartość. Kruszywo do podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża KR 3-6
1.	Fracja	Wszystkie frakcje dozwolone
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	Kruszywo grube $G_{C80/20}$ , kruszywo drobne $G_{F80}$ , kruszywo o ciągłym uziarnieniu $G_{A75}$
3.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2	$L_{A60}$
4.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	Kruszywo kamienne AS0,2
5.	Substancje szkodliwe rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-1	brak
6.	Zanieczyszczenia	brak, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza od barwy wzorcowej
7.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, PN-EN 1097-2	$SB_{LA}$
8.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6. Jeżeli warunek nie jest spełniony sprawdzić mrozoodporność p.9	$WA_{242}$
9.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	- skały magmowe i przeobrażone F4, - skały osadowe F10, - kruszywa z recyklingu F10

Uziarnienie mieszanki sprawdzić według PN-EN 933-1. Krzywa uziarnienia powinna się mieścić między krzywymi granicznymi:

Mieszanka 0/16



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia dla kruszywa 0/16 .



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia dla kruszywa 0/31,5.

Dopuszcza się inne uziarnienia wg [5], za zgodą Inżyniera.

W wypadku wykonywania ulepszenia podłoża metodą na miejscu należy przedstawić Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zaakceptowania:

- wyniki badań kruszyw z miejsca planowanego ulepszenia podłoża,
- receptę składu mieszanki kruszywowo-cementowej,
- badania kontrolne wytrzymałości i mrozoodporności zarobu próbnego, które są podstawą decyzji o możliwości wykonania stabilizacji na miejscu.

## 2.2. Cement

Jako spoiwo należy stosować cement klasy nie niższej niż 32,5 wg PN-EN 197-1. Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 2. Początek wiązania cementu nie wcześniej niż po 75 min.

Tablica 2. Minimalna zawartość cementu w mieszance.

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa	Minimalna zawartość cementu, % m/m
> 8,0 do 31,5	3

## 2.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa wg PN-EN 1008.

## 2.4. Domieszki i dodatki

Jeżeli recepta przewiduje domieszki, to powinny one odpowiadać wymaganiom PN-EN 934-2.

## 2.5. Projektowanie składu

Projektowanie składu opiera się na badaniach laboratoryjnych i/lub polowych, przeprowadzanych na tych samych składnikach, które będą później stosowane. Skład dobiera się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek zagęszczonych metodą Proctora wg [7, część 2] w formach walcowych  $h=d$ , po 28 dniach pielęgnacji wg WT5 2010. Wytrzymałość na ściskanie badana wg [7, część 41] powinna być równa lub większa podanej dla danej klasy wytrzymałości według tablicy 3.

**Recepta wraz z wynikami badań kontrolnych (wytrzymałości i mrozoodporności) i informacją o składnikach, powinna być przekazana do zaakceptowania nie później niż na dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.**

Tablica 3. Klasy wytrzymałości stabilizacji wg [13].

Lp.	Wytrzymałość charakteryz. na ściskanie po 28 dniach, MPa		Klasa wytrzymałości
	Próbki walcowe H/D=2,0	Próbki walcowe H/d=1,0	
1	1,5	2,0	C <sub>1,5/2,0</sub>
2	3,0	4,0	C <sub>3/4</sub>
3	5,0	6,0	C <sub>5/6</sub>

#### 2.5.1. Pielęgnacja próbek do badań

Próbki zagęszczane ubijakiem Proctora powinny być przygotowane wg [7, część 56]. Przechowywanie próbek przez 14 dni w wilgotności 95-100% w temperaturze pokojowej, a następnie zanurzone w wodzie przez 14 dni w temp. pokojowej całkowicie zanurzone.

#### 2.5.2. Sprawdzenie mrozoodporności

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i 14 dniach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbki po 28 dniach pielęgnacji wg p.2.3.1. Próbki do oznaczania wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95-100% lub w wilgotnym piasku. Następnie należy je zanurzyć całkowicie na jedną dobę w wodzie, a następnie w ciągu 14 kolejnych dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl polega na zamrażaniu próbki w temp.  $-23\pm 2^\circ\text{C}$  przez 8 godz. i odmrażaniu w wodzie o temp.  $+18\pm 2^\circ\text{C}$  przez 16 godz. Oznaczenie wskaźnika należy przeprowadzić na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako wartość miarodajną przyjąć średnią z dwóch pozostałych wyników z dokładnością do 0,1. **Wymaga się, aby mieszanka przeznaczona do podbudowy pomocniczej charakteryzowała się mrozoodpornością nie mniejszą niż 0,6.**

#### 2.5.3. Wymagania wobec mieszanek związanych

Do podłoża ulepszanego cementem wymagana klasa wytrzymałości  $R_c$  1,5/2,0 (według tablicy 3). Do podbudowy pomocniczej wymagana klasa wytrzymałości  $R_c$  1,5/2,0 (ale nie więcej niż 4,0 MPa), mrozoodporność większa lub równa 0,6.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszanego 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,

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Mieszanke kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem, najlepiej przez przykrycie.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

### 5.1. Przygotowanie podłoża pod podbudowę, warunki wykonania robót

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w D.04.04.02.

Zagęszczenie podłoża pod stabilizację z dowozu nie powinno być mniejsze niż 1,0 [1]. Nierówności podłoża podłużne i poprzeczne nie powinny być większe niż  $\pm 15\text{mm}$ , spadki poprzeczne wykonane z dokładnością  $\pm 0,5$  w stosunku do wartości projektowych, rzędne wysokościowe wykonane z dokładnością do  $\pm 2\text{cm}$ .

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

Wykonanie ulepszanego podłoża należy prowadzić w temperaturach dodatnich, najlepiej od  $+5$  do  $+25^{\circ}\text{C}$ , w dni bezdeszczowe i przy co najwyżej słabym wietrze. W wyższych temperaturach i/lub przy wietrze o prędkości przekraczającej  $20\text{km/h}$  stabilizację należy chronić przed przesuszeniem wierzchniej warstwy.

### 5.2. Odcinek próbny

Odcinek próbny jest wykonywany na życzenie Inżyniera co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od  $400$  do  $800\text{m}^2$ . Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.3. Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem z dowozu

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników:

- kruszywo  $\pm 3\%$ ,
- cement  $\pm 5\%$ ,
- woda  $\pm 2\%$  w stosunku do wilgotności optymalnej.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana za pomocą 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. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą.

#### 5.4. Wykonanie stabilizacji na miejscu – Nie dotyczy

#### 5.5. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie uzgodnionym z Inżynierem.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z [1]. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

#### 5.6. 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.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszanego podłoża uszkodzonych 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 podbudowy lub ulepszanego podłoża. Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.7. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi przeznaczonymi do tego celu, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

- d) 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,
- e) 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/Kierownika projektu.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić dokumenty Producenta i aktualne wyniki badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót Inżynierowi/Kierownikowi Projektu w celu akceptacji materiałów i/lub technologii. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p. 2. W wypadku zmiany dostawcy lub jakichkolwiek wątpliwości co do właściwości kruszyw należy wykonać badania kruszyw potwierdzające spełnienie wymagań zestawionych w tablicy 1.

Przed przystąpieniem do robót (ulepszone podłoże z dowozu, podbudowa) należy skontrolować parametry podłoża według STWiORB D.04.04.02. i p.5.1.

### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość badań i pomiarów w czasie robót.**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działalności roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie m <sup>2</sup>
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa i jej właściwości, zgodnie z tab. 1.	przed projektowaniem i przy każdej zmianie dostawcy	
2	Uziarnienie kruszywa Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem	2	600
3	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	1 badanie – 3 próbki	400
4	Zagęszczenie warstwy	2	600
5	Mrozoodporność – tylko do podbudowy pomocniczej	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	

#### Uziarnienie kruszywa i jego właściwości

Próbki do badań należy pobierać z mieszanek kruszyw lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu oraz ich właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi na rys. 1a i 2. i w tablicy 1.

#### Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa lub gruntu należy sprawdzać wg normy PN-EN 933-1. Powinno mieścić się w krzywych granicznych przedstawionych na rys 1 lub 2.



Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie próbek określać według wskazań zawartych w tabl. 3 i p. 2. W razie konieczności można na wniosek Inżyniera/Kierownika projektu pobierać podwójną liczbę próbek do badań i wykonywać badania wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach, przyjmując orientacyjnie wytrzymałości:

**Tablica 5. Klasy wytrzymałości, wymagane wytrzymałości po 28 dniach i orientacyjne wytrzymałości po 7 dniach dojrzewania**

Lp.	Próbki walcowe H/d=1,0 wytrzymałość po 7 dniach orientacyjnie, nie mniej niż	Próbki walcowe H/d=1,0 wytrzymałość po 28 dniach nie mniej niż	Klasa wytrzymałości
1	1,0	2,0	C <sub>1,5/2,0</sub>
2	1,8	4,0	C <sub>3/4</sub>
3	2,5	6,0	C <sub>5/6</sub>

Badanie wytrzymałości po 7 dniach nie może być podstawą stwierdzenia nieprawidłowości wykonania warstwy.

Zagęszczenie warstwy

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z [1].

Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określać według wymagań zawartych w p. 2.

## 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy stabilizowanej cementem

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 6 [11].

**Tablica 6. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość warstwy	Podczas budowy: W trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m <sup>2</sup> Przed odbiorem: W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m <sup>2</sup>
2.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo, co 20m łata na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe	co 20 m na odcinkach krzywoliniowych co 10m
7.	Ukształtowanie osi w planie	co 100m

\* Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości, co najmniej 0,5m od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 6. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać +0% i -15%.

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą [10]. Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5 \%$ .

Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm, -2cm.

Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

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

#### 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy lub podłoża stabilizowanego cementem

##### 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie podbudowy lub podłoża, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.3. powinny zerwane na całej głębokości i wykonane powtórnie prawidłowo. Jeżeli szerokość wykonywanej warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę lub podłoże w sposób ustalony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

##### 6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Sposób naprawy powinien być uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### 6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy lub ulepszanego podłoża

Jeżeli nośność podbudowy lub ulepszanego podłoża będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, uzgodnione z Inżynierem/Kierownikiem projektu. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- inwentaryzacja geodezyjna,
- badania materiałów, przygotowanie recepty,
- oznakowanie robót,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- prace porządkowe.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
5. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
6. PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja
7. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
8. PN-S-2205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
10. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 1: Mieszanki związane cementem
11. PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem (tylko w zakresie powołanym w niniejszej ST)

### 10.2. Inne dokumenty

1. WT5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych, GDDKiA 2010

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.06.02**

**PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu cementowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonywaniu Robót opisanych w punkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z betonu cementowego pod nawierzchnię zatoki autobusowej.

Zakres robót ( przedmiar robót) obejmuje:

- podbudowa betonowa gr. 26cm z betonu C20/25 z pielęgnacją po wykonaniu.

### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.2. Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu (C20/25), stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

1.4.3. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.4. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

1.4.5. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.6. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

1.4.7. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1.4.8. Wkładki uszczelniające do szczelin - elastyczne profile zamknięte lub otwarte, zwykle wykonane z tworzywa sztucznego, wciskane w szczelinę w celu jej uszczelnienia.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2.Cement

### 2.2.1.Wymagane właściwości cementu

Do produkcji masy betonowej należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN-197-1.

Przed rozpoczęciem budowy należy wykonać badania cementu określone wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996.

Wymagania dla cementu do podbudowy z betonu cementowego są następujące:

- początek wiązania – nie wcześniej niż po 75 minutach,
- zmiana objętości wg Le Chateliera – nie więcej niż 10 mm,

### 2.2.2.Dostawy i przechowywanie cementu

Do podbudowy z betonu cementowego należy używać cementu dostarczanego luzem lub w workach. Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest możliwe po przedłożeniu atestu producenta. Niezależnie od certyfikatu zgodności producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania, stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu wg norm podanych w specyfikacji i przedstawienia wyników Inżynierowi. Na budowie powinny znajdować się, co najmniej 2 silosy na cement izolowane od dostępu wilgoci. Cement z każdego silosu może być użyty do produkcji po zaakceptowaniu przydatności przez Inżyniera. Pojemność silosów zależy od wymaganej wydajności według zasady, że dzienna produkcja może odbywać się tylko z jednego silosu.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy od trzech miesięcy. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą przydatność do robót.

## 2.3.Kruszywo

### 2.3.1.Wymagane właściwości kruszyw

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego wg PN-B-06712.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna się mieścić w krzywych granicznych podanych w tablicy 1.

Uziarnienie powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do podbudowy z betonu cementowego.

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
31,5	100
16	60-80
8	40-65
4	25-55
2	20-45
1	15-35
0,5	7-20
0,25	2-12
0,125	0-5

Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych według normy PN-78/B-06714. Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i związków siarki.

### 2.3.2.Dostawy i przechowywanie kruszyw

Kruszywa powinny pochodzić ze źródeł wcześniej akceptowanych przez Inżyniera. Kruszywa należy gromadzić w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewniać ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Wykonawca może przewieźć kruszywo z pryzm do zasieków wężła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej.

## 2.4.Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

## 2.5.Domieszki i dodatki

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki wg zasad wymienionych w PN-B-06250.

## 2.6.Masa zalewowa

### 2.6.1.Wymagania

Do wypełniania szczelin należy stosować masy zalewowe asfaltowe (najlepiej z dodatkiem odpowiednich polimerów plastycznych np. typu SBS) posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania spękań i szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach (wydłużenia względne  $\geq 15\%$  w temperaturze -20°C).

Zalewa do wypełniania spękań i szczelin powinna odpowiadać niżej podanym wymaganiom:

- zdolność wypełniania spękań i szczelin – bardzo dobra
- temperatura mięknięcia PiK -  $\geq 85^{\circ}\text{C}$
- sedymentacja w temperaturze wypełniania -  $<1\%$  wagowo
- spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach -  $\leq 5\text{mm}$
- odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknięcia PiK) -  $\leq 10^{\circ}\text{C}$
- zmiany masy po wygrzewaniu w temp. 165°C/5 godz. -  $\leq 1\%$  wagowo
- odporność na uderzenia w niskich temperaturach – wg badania kuli oziębionej do temp. -20°C - spadające z wysokości – 500 cm<sup>3</sup> spośród badanych 4 nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń
- penetracja (stożkiem) w temperaturze +25°C -  $\leq 130 \text{ j.Pen.}$
- wydłużenie względne w temperaturze -20°C -  $\geq 15\%$

Jeżeli w trakcie badania wydłużenia względnego zalewy w temperaturze -20°C zalewa ulegnie oderwaniu od ścianki szczeliny, należy zastosować zalecany przez producenta (zalewy) środek zwiększający przyczepność (tzw. primer, lub gruntownik) do powleczenia nim oczyszczonych ścianek szczeliny. Powtórzone badanie (kwalifikacyjne) z zastosowaniem gruntownika powinno dać wynik pozytywny.

Do czasu ustanowienia Polskiej Normy na zalewy bitumiczne nowo wprowadzane do powszechnego stosowania zalewy powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

### 2.6.2.Warunki dostaw

Zalewa powinna pochodzić od dostawcy, który zapewnia stabilną jakość dostarczanego materiału, a dostarczone razem z każdą partią materiału świadectwo badania powinno zawierać wyniki badań kontroli własnej Producenta potwierdzające spełnienie podstawowych wymagań wymienionych w pkt. 2.6.1 (co najmniej poz. 2, 4 i 8).

### 2.6.3.Transport i składowanie

Zalewa powinna być dostarczana w metalowych pojemnikach (hobokach, o pojemności 10, 20, 25 lub 30 litrów) z cienkiej (0,2÷0,3 mm) talkowanej od wewnątrz blachy, z zamknięciem (deklek-przykrywką zabezpieczającym zalewę przed zanieczyszczeniem lub w odpowiednich szczelnych workach (10, 20

lub 30 litrów pojemności) z tworzywa syntetycznego, które rozpuszcza się w zalewie, w trakcie jej podgrzewania do temperatury roboczej, nie wpływając na pogorszenie właściwości zalewy.

## 2.7. Beton

Do podbudowy należy stosować beton klasy B 20 (C 16/20) spełniający następujące wymagania:

- zawartość cementu w 1m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 360 kg,
- konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna,
- nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 5%,
- średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

## 2.8. Materiały do pielęgnacji podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą geowłókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

# 3. Sprzęt

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

# 4. Transport

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

## 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobach technicznych lub ustaleniach producentów.

# 5. Wykonanie robót

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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



## 5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załączniku 1.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

### 5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazać Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń, muł zalegający w przepuszczeniu itd.

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych.

### 5.3.2. Przygotowanie podłoża

Grunty na podłożu powinny być jednorodne i zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Koryto pod podbudowę należy wykonać według ustaleń dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami ST D.04.01.01.

Ewentualne wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom ST D.02.00.00.

Rzędne podłoża nie powinny mieć, w stosunku do rzędnych projektowanych, odchyleń większych niż  $\pm 2\text{cm}$ .

## 5.4. Układanie mieszanki betonowej

### 5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

### 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nie przekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### 5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

#### 5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowy należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach.

Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania ślizgowego (przesuwnego), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką mechaniczną, która przesuwając się formuje płytę podbudowy, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym, bez stosowania prowadnic.

#### 5.4.6. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia vibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

#### 5.4.7. Szczeliny

Szczeliny powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę robót dostosowaną do technologii robót, dzieląc podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne wypełnione wkładkami uszczelniającymi.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości 1/3 i 1/4 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.).

#### 5.5. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnacja należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

#### 5.6. Roboty wykończeniowe

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

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

### 5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Kontrola jakości materiałów

#### 6.3.1. Zasady ogólne

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w Program Zapewnienia Jakości Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów.

Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w Program Zapewnienia Jakości

#### 6.3.1.1. Badania mieszanki betonowej

nasiąkliwość – nie powinna przekraczać 5% - na etapie projektowania,

mrozoodporność – stopień mrozoodporności nie powinien być mniejszy od F150 - na etapie projektowania.

#### 6.3.1.2. W miejscu wbudowania

Badania mieszanki betonowej w miejscu wbudowania obejmują:

- sprawdzenie zagęszczenia mieszanki betonowej w nawierzchni – ciągła obserwacja wizualna,
- wytrzymałość średnia – co najmniej 1 próbka sześcienna 15x15x15cm w czasie zmiany roboczej.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych

#### 6.4.1. Równość podbudowy

Nierówności nie powinny przekraczać 12mm.

#### 6.4.2. Spadki

Spadki podłużne i poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

#### 6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm i 0cm.

#### 6.4.4. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż 1cm.

## 6.5. Badania po zakończeniu robót

Dla wykonanej podbudowy z betonu cementowego należy wykonać badania:

- wytrzymałości na ściskanie betonu nawierzchni - jedna próbka z jednej losowo wybranej płyty na każde 100m<sup>2</sup> powierzchni, lecz nie mniej niż 3 próbki z odcinka wykonanego w sezonie budowlanym,
- nasiąkliwości i mrozoodporności (tylko w przypadkach wątpliwych) – jedna próbka z jednej losowo wybranej płyty na każde 100m<sup>2</sup> powierzchni, lecz nie mniej niż 3 próbki z odcinka wykonanego w sezonie budowlanym,
- rozmieszczenia i wypełnienia szczelin – opisowo (zanotować rozmieszczenie szczelin i ich odchylenie od założeń przyjętych w projekcie, opis szczeliny po otwarciu).

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu cementowego.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

- 1. D.M.00.00.00      Wymagania ogólne
- 2. D.01.00.00      Roboty przygotowawcze
- 3. D.02.00.00      Roboty ziemne
- 4. D.04.01.01      Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
- 5. D.04.02.01      Warstwy odsączające i odcinające
- 6. D.05.03.04      Nawierzchnia betonowa
- 7. D.05.03.04a      Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
- 8. PN-EN 197-1: 2002      Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 9. PN-EN 934-2: 1999      Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
- 10. PN-S-96014:1997      Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnią ulepszoną. Wymagania i badania
  
- 10.2. Inne dokumenty
- 11. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.04.07.01**

**PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla ruchu KR3 – KR6. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego AC22P o grubości 10cm.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.2. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACP – beton asfaltowy do warstwy podbudowy,  
PMB – polimeroasfalt,

- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
- MOP – miejsce obsługi podróży.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do akceptacji co najmniej na 14 dni przed rozpoczęciem wykonywania podbudowy bitumicznej:

- projektów technologii wykonywania podbudowy z AC22P wraz z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium na podstawie zarobu próbnego.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00.

Należy wbudować podbudowę AC22P. Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy z AC należy stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

**Tablica 1. Materiały do wykonania podbudowy z AC**

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	Tab.2
2	Kruszywo drobne i o ciągłym uziarnieniu	Tab.3a ÷ 3c
3	Wypełniacz	Tab.4 i 5
4	Asfalt 35/50 lub 50/70*	Tab.6
*za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu dopuszczone inne rodzaju asfaltów (zgodne z WT2 2016)		

### 2.1. Kruszywa

Jako kruszywo należy stosować materiał kamienny, bez dodatków kruszyw z recyklingu.

Wymagania dotyczące kruszyw do warstwy podbudowy z AC22P podano w tablicach 2, 3a, 3b, 3c, a wypełniacza w tab. 4 i 5.



Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3-4	KR5-6
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
3.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	$f_2$	
4.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$Fl_{30}$ lub $Sl_{30}$	$Fl_{30}$ lub $Sl_{30}$
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badania na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{40}$	$LA_{40}$
7.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
8.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
9.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana	
10.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	F4	
11.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	$SB_{LA}$	
12.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
13.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$	
14.	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność	
15.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność	
16.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$	

Tablica 3a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_3$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

**Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do podbudowy z AC**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ lub $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

**Tablica 3c. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z AC**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_A 85$
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$
3	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	$F_4$
11	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	$SB_{LA}$
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs} 30$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność

17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$
----	---	-----------

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tabl. 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10

\*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

## 2.2. Asfalt

Wymagania dla asfaltów 35-50 do warstwy podbudowy zestawiono w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 12591:2010

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania wg
		asfalt 35/50	asfalt 50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	<del>50 – 70</del>	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	50 – 58	<del>46 – 54</del>	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ <del>50</del>	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	≤ <del>9</del>	
c	Zmiana masy <sup>1)</sup> (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ <del>0,5</del>	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ <del>230</del>	EN ISO 2592

5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	<del>≥ 99</del>	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	<del>NR</del>	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	<del>NR</del>	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	<del>≤ -8</del>	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm <sup>2</sup> /s	NR	<del>NR</del>	EN 12595
<sup>1)</sup> Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań				

### 2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Rodzaj środka adhezyjnego i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100 °C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

### 2.4. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować emulsje asfaltowe wg p.2.5. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy. Do uszczelnień wokół armatury (studzienek, wpustów, itp.) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy.

### 2.5. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować emulsję asfaltową kationową C60B10 ZM/R wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA spełniającą wymagania podane w Tablicy NA.2 – Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych ww. normy.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.M.00.00.00. p.3.

### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwórnia powinna być zaakceptowana przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Minimalne wymagania w stosunku do Wytwórni mieszanek mineralno asfaltowych (MMA):

- w wytwórni musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, w zakresie produkcji betonów asfaltowych i SMA,
- produkcja musi być prowadzona w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem,
- wytwórnia powinna być wyposażona w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej,

- wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót,
- dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe,
- odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ ,
- wytwórnia powinna posiadać własne laboratorium kontrolne umożliwiające bieżącą kontrolę produkcji i odpowiednio przeszkolony personel laboratorium.

### 3.2 Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco 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.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach. Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstwy podłoża pod podbudowę bitumiczną 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.

### 3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstwy podłoża pod podbudowę bitumiczną 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 skrapiaarką do ręcznego skropienia.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.M.00.00.00 p.4.

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 4.2. 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.

### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w p.5.3. i nie powinien być dłuższy niż 2 godziny. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

### 4.5. 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 1m<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.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D.M.00.00.00. p.5.

### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty, wymagania

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę mieszanki mineralno-asfaltowej ze składników o właściwościach zgodnych z wymaganiami

podanymi w p.2 i wykona badanie typu dla opracowanej recepty, potwierdzające spełnienie wymagań użytkowych określonych w p. 5 poniżej, tabl. 9, 10.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej przeznaczonej do podbudowy dla ruchu KR 3-6 powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 8.

**Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dróg o kategorii ruchu KR3+6**

Właściwość	Przesiew, % (m/m)		Przesiew, % (m/m)	
	AC 16 P		AC 22 P	
Wymiar sita #, mm	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	65	90
11,2	65	85	-	-
8	50	76	42	68
2	25	50	15	45
0,125	5	12	4	12
0,063	4	8	4	8
Zawartość lepiszcza, pomnożona przez współczynnik $\alpha$ (patrz poniżej)	$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$	

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:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

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

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego do podbudowy i wykonana z niej warstwa dla dróg KR 3-4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9.

**Wymagania dla mieszanki AC dla KR3-4****Tablica 9. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej podbudowy dla dróg o kategorii ruchu KR3-4**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 22 P
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 8,0$
2	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	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 <sub>AIR 0,15</sub> PRD <sub>AIR 7,0</sub>
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	ITSR <sub>70</sub>
a) Grubość płyty: AC 16 = 60mm; AC 22 = 60mm b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w zał. 1 WT-2 2014 c) Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w zał. 2 WT-2 2014				

**5.2. Próba technologiczna**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej może, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

**5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50 155 ÷ 195 °C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację właściwości użytkowych.



Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5°C. dla warstwy o grubości > 8cm i +10°C dla warstwy o grubości ≤ 8cm. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

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).

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera/Kierownika projektu jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza **po odparowaniu wody** powinna być równa  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$ .

Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie [ $\text{kg/m}^2$ ] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość	Rodzaj
warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 – 0,7	C60B10 ZM/R
warstwa podbudowy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym	0,3 – 0,7	C60B10 ZM/R zalecane pH≥3.5

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Przed przystąpieniem do układania warstwy podbudowy z AC, w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami krawędzi warstw niżej leżących, pobocza ziemne powinny być wykonane (z należyтым zagęszczeniem) do poziomu poprzedniej warstwy podbudowy.

#### 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3. Temperatura końca efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 35/50 nie może być niższa od 120 °C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.4 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości zapewniającej właściwą szczepność i pełną grubość. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi. Złącza poprzeczne poszczególnych warstw powinny być przesunięte o nie mniej niż 1m

#### 5.7. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 1:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Niżej położona krawędzi (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00. p.6.

### 6.1. Badania i sprawdzenia przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji Wytwórnę mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z kompletem informacji i aktualnym certyfikatem ZKP,
- przedstawić do akceptacji recepty i wstępne badania typu dla proponowanych mieszanek oraz akceptację recepty przez niezależne laboratorium,
- uzyskać wymagane prawem dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania na wszystkie składniki masy,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w dokumentacji projektowej.

## 6.2. Badania kontrolne

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne warstwy asfaltowej,
- równość warstwy asfaltowej,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.
- badania parametrów i składu masy wbudowanej w nawierzchnię.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

**Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych**

L.p.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
<b>2</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość <sup>a)</sup>
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu	
b) raz dla dziennej produkcji	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

#### **Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50 66 °C

#### **Zawartość asfaltu**

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 12, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

**Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8 <sup>a)</sup>	9 ÷ 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste AC ≥ 16	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### **Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 13 ÷ 17.

**Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0

**Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
AC gruboziarniste	± 5	± 4,4	± 3,9	± 3,4	± 2,7	± 2,0

**Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	-9; +5	-7,6; +5,0	-6,8; +5,0	-6,1; +5,0	-5,5; +5,0	± 5,0

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### **Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w Tablicy Nr 9 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

#### **Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ±10%.

#### **Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wskaźnik zagęszczenia w wykonanej warstwie ≥98,0%.

#### **Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość MMA oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie 3,0 – 8,0 % (v/v).

#### **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.

#### **Równość podłużna warstwy podbudowy**

Pomiar równości podłużnej poprzecznej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Równość podłużną podbudowy z betonu asfaltowego należy mierzyć planografem w sposób ciągły z prędkością nie przekraczającą 15 km/h dla każdego pasa ruchu. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łąty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Wymagana równość podłużna jest określona w tablicy 18 wartościami odchylenia równości.

**Tablica 18. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy wiążącej i wyrównawczej**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 12

**Równość poprzeczna warstwy podbudowy**

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łaty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby pomiarów na wyznaczonym odcinku miarodajnym o długości 100 m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 19.

**Tablica 19. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy wiążącej i wyrównawczej**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 12	-	≤14

**Pozostałe wymagania dla warstwy podbudowy****Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

**Rzędne wysokościowe warstwy**

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: -1cm, +0cm .

**Złącza podłużne i poprzeczne**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

**Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednolity, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.3. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Kierownika projektu. Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium (zaleca się, aby posiadało akredytację w zakresie badań, które są przedmiotem sporu), które nie wykonywało badań kontrolnych. Laboratorium to musi być zaakceptowane przez obie strony. Wyniki badań arbitrażowych zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### 6.4. Postępowanie z niewłaściwie wykonaną warstwą

W zależności od rodzaju i zakresu wad zgodnie z porozumieniem (między Wykonawcą a Zamawiającym) w wypadku danej warstwy o danym zakresie możliwe są dwa przypadki:

- a) Wykonawca usunie wadliwą warstwę i ponownie wykona warstwę o pożądanych właściwościach, zgodnych ze specyfikacją w ustalonym zakresie,
- b) Zamawiający dokona potrąceń zapłaty według wycień Inżyniera/Kierownika projektu (według zasad podanych w WT2 2008).

Decyzję w tej sprawie podejmuje Zamawiający.

### 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w DM.00.00.00. p.7.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP) o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni podbudowy niezależnie od ilości warstw.

Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00. p.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, to roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obciążone 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.

Jeżeli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może, w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 2008 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00. p.9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,

- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanie zarobu próbnego i badań oraz akceptację recepty, opracowanie PZJ,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kraterów wpustów deszczowych, itp.,
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod wykonanie podbudowy,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
7. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
9. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
10. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
11. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
12. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
13. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
14. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
15. PN-EN 1367-5 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny



16. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
17. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
18. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
19. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
20. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
21. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
22. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
23. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 4: Odzyskiwanie asfaltu. Kolumna do destylacji frakcyjnej
24. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
25. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
26. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
27. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
28. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
29. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
30. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
31. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
32. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 17: Ubytek ziaren
33. PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 19: Przepuszczalność próbek
34. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
35. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
36. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
37. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
38. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
39. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
40. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 34: Badanie Marshalla

41. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
42. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
43. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
46. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
47. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
48. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
49. PN-B-06714-22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie przyczepności bitumów.
50. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## 10.2. Wymagania techniczne

51. Wymagania Techniczne, WT-1 2010, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. Warszawa 2010.
52. Wymagania Techniczne WT-2 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Warszawa 2008 (tylko w zakresie powołanym przez niniejszą specyfikację)
53. Wymagania Techniczne WT-2 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Warszawa 2014.
54. Wymagania Techniczne WT-2 2016 cz. II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Warszawa 2016.

## 10.3. Inne dokumenty

55. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
56. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
57. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności”, GDDKiA, Gdańsk, 2014, [Internet, dostęp 4.08.2015]  
[https://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/d/dokumenty-techniczne\\_8162/INSTRUKCJA%20LABORATORYJNEGO%20BADANIA%20SCZEPNOSCI%20MIEDZYWARSTWOWEJ%2031.08.2014.pdf](https://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/d/dokumenty-techniczne_8162/INSTRUKCJA%20LABORATORYJNEGO%20BADANIA%20SCZEPNOSCI%20MIEDZYWARSTWOWEJ%2031.08.2014.pdf)

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.01.01**

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z mieszanki niezwiązanej w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej Nr 726 na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami z drogami gminnymi nr 116192E i nr 116197E wraz z budową chodnika oraz zatok autobusowych w miejscowości Liciążna. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem:

Nawierzchnie poboczy z destruktu pozyskanego z frezowania gr. 15cm
Podbudowa poboczy z niesortu kamiennego pochodzącego z rozbiórki gr. 12cm

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” a dodatkowo wprowadza się poniższe określenia:

- 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 w określonych proporcjach
- 1.4.2. **Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy
- 1.4.3. **Nawierzchnia z destruktu** - jedna lub więcej warstw pochodząca z frezowanego asfaltu, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych i uzdatnionych do bezpośredniego przejmowania ruchu.
- 1.4.4. **Kruszywo z niesortu** - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozebranie istn. podbudowy jezdni.

## 2. Materiały

### 2.1. Kruszywo

Materiałem do wykonania nawierzchni z mieszanki niezwiązanej powinno być kruszywo naturalne. Kruszywo powinno być jednorodne, bez domieszek gliny i zanieczyszczeń obcych wg D.04.04.02.

Do wykonania podbudowy poboczy należy zastosować kruszywo pochodzące z rozbiórki istniejącej podbudowy.

Do wykonania nawierzchni zjazdów należy użyć kruszywo rozbiórkowe - materiał pozyskany w wyniku frezowania konstrukcji bitumicznej istniejącej nawierzchni drogi.

## 2.2. Źródła 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. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z wykresem krzywej uziarnienia i dokumenty świadczące o zgodnym z prawem wprowadzeniem kruszywa do obrotu.

Zatwierdzanie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

Wykonawca zarówno do odbiorów częściowych jak i odbioru końcowego jest zobowiązany przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały pochodzą jedynie z zaakceptowanych przez Inżyniera źródeł.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podbudów z mieszanki niezwiązanej należy stosować:

- Równiarki lub układarki mechaniczne do rozkładania materiału,
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne - miejscach trudno dostępnych

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu.

Ruch pojazdów po warstwie stanowiącej podłoże do niniejszych podbudów powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnego obciążenia osi i innych parametrów technicznych.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię z mieszanki niezwiązanej stanowi podbudowa z kruszywa.

Wszystkie warunki odbioru robót zawarte w ww. specyfikacjach technicznych muszą zostać spełnione. Jeżeli przygotowane i odebrane podłoże było pozostawione przez dłuższy czas i nie kontynuowano na nim robót związanych z wykonaniem podbudowy, Inżynier ma prawo zażądać ponownych pomiarów i badań odbiorowych, szczególnie w przypadku opadów atmosferycznych.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej ST. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i a odległości pomiędzy nimi nie powinny być większe niż 10m.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszyw można wytwarzać w zespole maszyn do wytwarzania mieszanki lub kupować gotowy produkt u producenta.

W przypadku produkcji mieszanki na budowie zespół mieszający musi być zatwierdzony przez Inżyniera, a wykonawca zgłosi do odbioru wszystkie kruszywa składowe, receptę na mieszankę jak i produkt finalny. Zarówno składniki jak i mieszanka muszą odpowiadać wszystkim wymaganiom postawionym w punkcie 2 niniejszej ST. Producent (Wykonawca robót) jest zobowiązany wdrożyć Zakładową Kontrolę Produkcji oraz wykonać badanie typu zgodnie z wymaganiami PN-EN 13285:2010. Mieszanka musi zostać oznakowana znakiem budowlanym lub oznakowaniem CE

W przypadku zakupu gotowej mieszanki u producenta Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi do akceptacji deklarację zgodności oraz badanie typu dla proponowanej do użycia mieszanki. Każda partia dostarczona na budowę musi zostać przez producenta oznakowana znakiem budowlanym lub oznakowaniem CE.

Wykonawca jest zobowiązany zaproponować sposób doprowadzenia mieszanki do wilgotności optymalnej i uzyskać akceptację Inżyniera dla proponowanej metody.

### 5.4. Wbudowywanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Warstwy kruszywa powinny być rozkładane w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Podbudowa układana dwuwarstwowo powinna być wykonana następująco:

- rozłożenie pierwszej warstwy, wyrównanie i zagęszczenie
- rozłożenie drugiej warstwy, wyrównanie i zagęszczenie
- wykonanie badań i pomiarów odbiorowych

Wykonawca w cenie oferty uwzględni koszt przygotowania kruszywa (destruktu) do powtórnego wbudowania poprzez jego rozdrobnienie do max. 63mm średnicy (do 10%) okruszków nadziarna.

### 5.5. Zagęszczanie

Bezpośrednio po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do dolnej do górnej krawędzi. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców nawierzchnia powinna być zagęszczana zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia nośności i wskaźnika odkształcenia wartości zapisanych w tablicy 1.

Tablica 1:

Wymagania wobec nośności i zagęszczenia warstwy nawierzchni

Zakres robót	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem bliźniaczym o obciążeniu 50 kN [mm]	E <sub>1</sub> [MPa]	E <sub>2</sub> [MPa]	I <sub>0</sub>
Nawierzchnia Pobocza	1,2	≥ 100	≥ 140	≤ 2,2

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według procedury badania Proctora zgodnej z PN-EN 13286-2:2010. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40mm pod naciskiem koła walca nie wtłacza się w nawierzchnię, lecz miazdży się na niej. Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie kłińca od 4 do 20mm i mieszanek drobnej granulowanej od 0,075 do 5mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione kłińcem. W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wyrzuczenia warstwy kruszywa przed wałami. Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cieką warstwę mialu, obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn kłińca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

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

## 5.6. Utrzymanie nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw nawierzchni uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroź. Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia nawierzchni. Po każdej naprawie Inżynier może zażądać ponownych badań kontrolnych, nawet w przypadku, gdy nawierzchnia została wcześniej odebrana.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić do zatwierdzenia dokumenty świadczące o odpowiedniej jakości kruszyw i mieszanki oraz o legalności wprowadzania wyrobu do obrotu a mianowicie:

- Badanie typu dla kruszyw składowych i mieszanki
- Deklarację zgodności wystawioną przez producenta mieszanki
- Badanie własne (lub zlecone przez Wykonawcę) uziarnienia mieszanki pobranej podczas wizyty w kamieniołomie lub z placu przeładunkowego.

Badania typu kruszyw składowych i mieszanki powinny obejmować wszystkie kategorie określone w punkcie 2 niniejszej ST oraz spełniać wszystkie postawione w tym punkcie wymagania. Wynik badania uziarnienia wykonanego przez Wykonawcę powinien potwierdzać krzywą uziarnienia deklarowaną przez producenta z dopuszczalnymi odchyłkami (tablica 3).

Na podstawie przedstawionych dokumentów Inżynier zatwierdzi mieszankę do stosowania na Kontrakcie. W przypadku wątpliwości, co do jakości mieszanki lub kruszyw, Inżynier może wspólnie z Wykonawcą pobrać materiał na badania kontrolne.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Właściwości kruszywa

W przypadkach budzących wątpliwości, co do zgodności kruszywa z deklaracją producenta, Wykonawca wspólnie z Inżynierem pobierze próbkę na badania kontrolne. Badania mogą dotyczyć wybranych lub wszystkich właściwości.

### 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Spadki poprzeczne	2 razy na 100m
2.	Równość podłużna	co 50m
3.	Równość poprzeczna	
4.	Szerokość pobocza	

#### 6.2.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1\%$ .

#### 6.2.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łatą 4-metrową wg BN-68/8931-04. Maksymalny prześwit pod łatą nie może przekraczać 15mm.

#### 6.2.3. Szerokość pobocza

Szerokość pobocza  $\pm 1\text{cm}$ .

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami

#### 6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające



tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### 6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych niniejszej ST powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 8cm (warstwa z kruszywa 0/31,5), wyrównanie i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość nawierzchni jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 1cm, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć nawierzchnię przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa pobocza, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

#### 6.5.3. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę nawierzchni. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

#### 6.5.4. Niewłaściwa nośność warstwy

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

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanych robót na poboczach.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór nawierzchni dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt. 8.

### 8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 9.

### 9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

Dla wykonania nawierzchni pobocza.

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- zakup, przygotowanie mieszanki z kruszywa 0/31,5mm zgodnie z recepturą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki i zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- profilowanie do wymaganego profilu poprzecznego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót.
- uporządkowanie terenu robót,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.  | PN-EN 13242+A1:2010                           | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym   |
| 2.  | PN-EN 13285:2010                              | Mieszanki niezwiązane. Specyfikacja   |
| 3.  | PN-EN 1097-2:2010                             | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 4.  | PN-EN 1097-5:2008                             | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 5.  | PN-EN 1097-6:2022<br>+AC:2004+Ap:2005+A1:2006 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 6.  | PN-EN 13286-2:2010                            | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora                        |
| 7.  | PN-EN 932-1:1999                              | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek  |
| 8.  | PN-EN 932-2:2001                              | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pomniejszania próbek laboratoryjnych   |
| 9.  | PN-EN 932-3:2001                              | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 10. | PN-EN 933-1:2000+A1:2006                      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania   |
| 11. | PN-EN 933-3:1999+A1:2004                      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 12. | PN-EN 933-4:2008                              | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu   |
| 13. | PN-EN 933-5:2000                              | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 14. | PN-EN 933-8:2001+Ap:2010                      | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego   |
| 15. | PN-EN 1744-1:2010                             | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna  |
| 16. | PN-EN 1367-1:2007                             | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| 17. | BN—68/8931-04                                 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą   |
| 18. | BN—70/8931-06                                 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 19. |   | Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2. GDDP 1988  |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.05.03.01**

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot wytycznych STWiORB

Przedmiotem niniejszych wytycznych ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki kamiennej w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych wytycznymi ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej granitowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

Nawierzchnie z kostki kamiennej 15/17 (kostka łupana) spoinowana zaprawą cementową na zaprawie cementowej gr. 3cm 1:4,

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej granitowej.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.

### 2.1. Kostka kamienna

Kostka kamienna, granitowa, stosowana do wykonania nawierzchni powinna odpowiadać wymaganiom [1]. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 1926 w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 110MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności, nie mniej niż 90MPa,
- odchyłki wymiarów i grubości – tablica 1,
- odporność na ścieranie, nie więcej niż 17mm.

Badania opisane w [1]. Grubość kostki, kolor, wymiary, kształty i sposób wykończenia powierzchni powinny być zgodne z projektem.

**Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów i grubości kostek kamiennych [1].**

Dopuszczalne odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni	
Między dwiema powierzchniami ciosanymi	±10 mm
Między powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	±5 mm
Między dwiema powierzchniami obrabianymi	±5 mm
Dopuszczalne odchyłki od nominalnej grubości	
Między dwiema powierzchniami ciosanymi	±10 mm
Między powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	±5 mm
Między dwiema powierzchniami obrabianymi	±5 mm

## 2.2. Inne materiały

A) Na podsypkę piaskową i do wypełniania spoin należy stosować:

- kruszywo drobne 0/2 lub 0/4 wg [2], kategorii uziarnienia  $G_{F80}$ , o zawartości pyłów  $f_{10}$ ,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8 wg [2] kategorii uziarnienia  $G_{C80/20}$ , zawierające nie więcej niż 10% pyłów.

B) Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować:

- mieszankę cementu 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem wg A) w stosunku 1:3.

Do wykonywania robót stosować wodę wodociągową wg PN-EN 1008.

## 2.3. Spoina

Materiałem do wypełnienia spoin jest nienasiąkliwa mieszanka kruszywa mineralnego i bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej.

Należy zastosować gotowe mieszanki posiadające odpowiednie atesty i Aprobaty Techniczne uprawniające do zastosowania ich na nawierzchniach dla ruchu ciężkiego.

- wytrzymałość zaprawy na ścisnienie powinna wynosić  $\geq 30\text{MPa}$ ,
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 8\text{MPa}$ ,
- skurcz po 28 dniach sezonowania max. 0,604 mm/m,
- stopień mrozoodporności  $\geq F150$ .

## 2. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.M.00.00.00.

Roboty można wykonywać ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki.

## 3. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Kostkę kamienną można transportować dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia jej przed przesuwaniem się i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 4. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

### 5.1. Podłoże i koryto

Podłoże pod nawierzchnię z kostki kamiennej może stanowić:

- posypka cementowo-piaskowa (wg 2B),
- podbudowa z kruszyw łamanych wg STWiRB D.04.04.02,

zgodnie z przeznaczeniem nawierzchni z kostki kamiennej i wymaganiami dokumentacji projektowej.

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Rodzaj i grubość podsypki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Podsypkę należy rozłożyć równomiernie, bez zagęszczania, przy wilgotności optymalnej  $\pm 5\%$ . Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5cm, jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej.

### 5.2. Układanie chodnika kamiennych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3mm. Kostkę na podsypce należy układać ok. 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek kamiennych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z kamiennych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Kostki uszkodzone należy wymienić.

Powierzchnia kostek w pobliżu studzienek i włączów oraz korytek ściekowych powinna być wyżej od powierzchni tych elementów o 3 do 5mm.

### 5.3. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

Wypełnienie spoin z nienasiąkliwej mieszanki kruszywa mineralnego i bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej należy wykonać:

- głębokość wypełnienia spoin powinna wynosić min. 5cm - kostka (10cm) i 12cm - kostka (15/17cm),
- zaprawa powinna wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Najniższa dopuszczalna temperatura przy wykonywaniu prac  $+ 5^{\circ}\text{C}$  (lub danych producenta spoiny) mierzona przy podłożu.

Sposób wykonania:

- Przygotowanie nawierzchni.

Powierzchnię ułożonego kamienia (z sugerowaną szerokością szczelin minimum 5mm) należy oczyścić z resztek podsypki cementowej, by nie doszło do wymieszania. Przed przystąpieniem do

spoinowania należy dokładnie oczyścić szczeliny z zanieczyszczeń i tym samym nadać im odpowiednią głębokość. Można w tym celu użyć sprężonego powietrza.

Spoina powinna być dostarczana w gotowych opakowaniach odpowiadających proporcjom mieszania kruszywa i żywicy gotowych do użycia na budowie.

Materiał należy przechowywać w fabrycznie zamkniętych opakowaniach w suchym miejscu w temperaturze dodatniej lub wg zaleceń producenta żywicy. Raz otwarte opakowanie należy zużyć od razu.

- Układanie.

Powierzchnię, na której układana będzie spoina, zwilżyć wodą (np. mgłą wodną używając zraszacza), uważając, aby nie zalać szczelin wodą. Odpowiednio przygotowaną spoinę należy zgrubnie układać na zwilżoną powierzchnię za pomocą gumowej pacy lub metalowego zgarniaka, poczym wprowadzić dokładnie w szczeliny za pomocą średnio twardej miotły. Następnie starannie obmieść nadmiar materiału średnio twardą miotłą. Po upływie około 15 minut powierzchnię obmieść miękką miotłą i pozostawić do utwardzenia.

UWAGA :

- Zaspoinowana nawierzchnia musi być dokładnie zamieciona, oczyszczona z resztek świeżej spoiny, ponieważ nieusunięte pozostałości spoiny zwiążą się z powierzchnią. Ich usunięcie w późniejszym czasie wymaga czyszczenia mechanicznego.
- Świeżo wykonaną zaspoinowaną nawierzchnię należy chronić przed ewentualnymi opadami atmosferycznymi przez okres 12 godzin. Można w tym celu użyć folii budowlanej zamocowanej na dystansach.

Zalecenia dla użytkowników:

- Eksploatacja.

Powierzchnię zaspoinowaną spoiną żywiczną można obciążać po okresie:

Ostatecznego utwardzenia spoiny – wg wymagań Producenta.

## 5. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Badania w czasie robót

#### Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
  - o szerokości do 3m:  $\pm 1\text{cm}$ ,
  - o szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2\text{cm}$ ,
- szerokości koryta:  $\pm 5\text{cm}$ .

Zalecane wartości modułu wtórnego w podłożu i podbudowie pod nawierzchnię z kamiennej kostki brukowej podano w tabl.2.

**Tablica 2 . Wymagane wartości modułu wtórnego podłoża i podbudowy w zależności od przeznaczenia nawierzchni.**

Przeznaczenie nawierzchni	Moduł odkształcenia wtórny [MPa] wg [3]		
	Podłoże	Warstwa mrozo-ochronna	Podbudowa
Ruch pieszzy i rowerowy – Wyspy kanalizujące			80
Ulice, parkingi i place dla ruchu samochodów osobowych i dostawczych	45	100	120
Drogi z ciężkim ruchem samochodów dostawczych i ciężarowych - Zatoki autobusowe	45	100	140

Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod nawierzchnie pieszko-rowerowe nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz p. 5.1 niniejszej STWiORB.

#### Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kamiennych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami p.5.1:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

#### 6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

##### Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na wyspę i zatokę autobusową i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4m nie powinien przekraczać 1,0cm.

##### Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na wyspę i zatokę autobusową i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.3. Postępowanie z robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

W wypadku, gdy jakość robót odbiega od wymagań w zakresie dopuszczalnych tolerancji, rodzaju zastosowanych kostek lub rodzaju kamienia, ich jakości lub sposobu ułożenia, Wykonawca na własny koszt dokona stosownych poprawek lub wymiany części lub całości nawierzchni.

## 6. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D.M.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## 7. Odbiór robót



Ogólne zasady odbioru robót podano w D.M.00.00.00.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka.

## 8. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D.M.00.00.00.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z brukowej kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta, podłoża lub podbudowy lub podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem,
- wypełnienie spoin - fug mieszką kruszywa mineralnego i bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- porządkowanie terenu.

## 9. Przepisy związane

### 10.1. NORMY

1. PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych Wymagania i metody badań
2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.05b**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO  
WARSTWA WIAŻĄCA**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i WT-2 2016 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta, dla ruchu KR1-2 i KR 3 – KR6.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W 35/50 o grubości 6cm po zagęszczeniu.
- wykonaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W 50/70 o grubości 5cm po zagęszczeniu.

### 1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1 Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2 Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3 Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4 Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5 Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

1.4.6 Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7 Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

- 1.4.8 Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].
- 1.4.9 Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.10 Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- 1.4.11 Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.12 Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.13 Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.14 Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

#### 1.4.15 Symbole i skróty dodatkowe

AC W	- beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	- właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	- miejsce obsługi podróźnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

## 1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do akceptacji co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania wiążącej:

- projektów technologii wykonywania warstwy wiążącej z AC16W wraz z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium na podstawie zarobu próbnego.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00. p.2.

Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

**Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej z AC**

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1	Kruszywo grube	tablica 2
2	Kruszywo drobne i o ciągłym uziarnieniu	tablica 3a ÷ 3b
3	Wypełniacz	tablica 4 i 5
4	Asfalt*	
	dla dróg o ruchu KR3-4: 35/50	tablice 6, 7
*) dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu stosowanie innych asfaltów, zgodnych z WT 2 2014		

## 2.1. Kruszywa

Jako kruszywo należy stosować materiał kamienny, bez dodatków kruszyw z recyklingu. Wymagania dotyczące kruszyw zestawiono w tablicach 2-5.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z AC**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 – KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_C 90/20$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	$G_{25/15}, G_{20/15}, G_{20/17.5}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	$LA_{30}$
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	$F_2$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	$SB_{LA}$
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
16	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$

**Tablica 3a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 – KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_3$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

**Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 – KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$ i $G_A 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

**Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR3 – KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tab.24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$

3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10

\*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy

## 2.2. Asfalt

Wymagania dla asfaltów do warstwy wiążącej i wyrównawczej zestawiono w tablicy 6

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu 35/50 wg PN-EN 12591:2010

Lp.	Właściwości	Wymagania asfaltu		Metoda badań
		35/50	50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50–70	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	50 – 58	46–54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	≤ 9	
c	Zmiana masy <sup>1)</sup> (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm <sup>2</sup> /s	NR	NR	EN 12595

<sup>1)</sup> Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną  
NR – (No Requirement) – oznacza brak wymagań

## 2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Rodzaj środka adhezyjnego i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze.

Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatuty produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

#### 2.4. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować emulsje asfaltowe wg p.2.5. Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy. Do uszczelnień wokół armatury (studzienek, wpustów, itp.) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy.

#### 2.5. Materiały do skropienia podłoża

Do łączenia warstw asfaltowych można stosować kationową emulsję asfaltową przeznaczoną do złączania warstw asfaltowych nawierzchni o oznaczeniu C60B3 ZM lub C60B5 ZM oraz C60 BP3 ZM, zgodne z normą PN-EN 13808, o właściwościach jak niżej.

Do skropienia pod warstwę na asfalcie modyfikowanym wg PN-EN 13808 należy stosować emulsję modyfikowaną C60 BP3 ZM/R.

**Tablica 8. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60B3 ZM i C60BP3 ZM 1)**

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania C60 B3 ZM		Wymagania C60 BP3 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
1	Połarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia	-	dodatnia
2	Czas mieszania, s	PN-EN 13075-2	0	NPD <sup>2)</sup>	0	NPD <sup>2)</sup>
3	Indeks rozpadu, g/100g <sup>3)</sup>	PN-EN 13075-1	3	50 ÷ 100	3	50 ÷ 100
4	Zdolność do penetracji, min	PN-EN 12849	0	NPD	0	NPD
5	Stabilność podczas mieszania z cementem, g	PN-EN 12848	0	NPD	0	NPD
6	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m	PN-EN 1428	5	58 ÷ 62	5	58 ÷ 62
7	Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji, % m/m	PN-EN 1431	0	NPD	0	NPD
8	Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	3	15 ÷ 45	3	15 ÷ 45
9	Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	0	NPD	0	NPD
10	Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas	PN-EN 14896	0	NPD	0	NPD
11	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m	PN-EN 1429	3	< 0,2	3	< 0,2
12	Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m	PN-EN 1429	0	NPD	0	NPD
13	Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 1429	1	TBR	1	TBR
14	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR	1	TBR
15	Adhezja, % pokrycia powierzchni <sup>4)</sup>	PN-EN 13614	1	TBR	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥ 75	-	≥ 75
16	pH emulsji, -	PN-EN 12850	0	NPD	0	NPD



<b>Asfalt odzyskany przez odparowanie</b>		<b>PN-EN 13074</b>				
17	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	< 100	3	< 100
18	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	5	> 39	4	> 43
19	Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, %	PN-EN 13998	0	NPD	4	≥ 50
<sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem <sup>2)</sup> Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808 <sup>3)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol <sup>4)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym						

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.M.00.00.00. p.3.

#### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Minimalne wymagania w stosunku do Wytwórni mieszanek mineralno asfaltowych (MMA):

- w wytwórni musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, w zakresie produkcji betonów asfaltowych i SMA,
- produkcja musi być prowadzona w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem,
- wytwórnia powinna być wyposażona w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej,
- wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót,
- dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe,
- odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ ,
- wytwórnia powinna posiadać własne laboratorium kontrolne umożliwiające bieżącą kontrolę produkcji i odpowiednio przeszkolony personel laboratorium.

#### 3.2 Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco 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.

#### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe wibracyjne gładkie średnie i ciężkie, ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

### 3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstwy podłoża pod warstwę wyrównawczą lub wiążącą należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstwy podłoża pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą 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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.M.00.00.00 p.4.

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającym rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w p.5.3. i nie powinien być dłuższy niż 2 godziny. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

#### 4.5. 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 podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<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.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D.M.00.00.00. p.5.

#### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty, wymagania

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

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 warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR 3-6 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 9.

**Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego warstwy wiążącej dróg o kategorii ruchu KR3-KR6**

Właściwość	Przesiew, % (m/m)		Przesiew, % (m/m)	
	AC 16 W		AC 22 W	
Wymiar sita #, mm	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	65	90
11,2	70	90	-	-
8	55	80	45	70
2	25	50	20	45
0,125	4	12	4	12
0,063	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, pomnożona przez współczynnik $\alpha$ (patrz poniżej)	$B_{\min 4,6}$		$B_{\min 4,4}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) 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 ( $\rho_\alpha$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{\min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_\alpha$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

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

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego do warstwy wiążącej oraz wykonana z niej warstwa dla dróg KR 3-4 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10.

**Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla drogi o kategorii ruchu KR3-4**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania KR3-4 AC 16 W	Wymagania KR5-6 AC 16-W AC 22-W
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 8,0$	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
2	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	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 <sub>AIR 0,15</sub> PRD <sub>AIR 7,0</sub>	<del>WTS<sub>AIR 0,15</sub></del> <del>PRD<sub>AIR</sub></del> Deklarowane
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń temperatura zagęszczania 145 ± 5 °C	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	ITSR <sub>80</sub>	<del>ITSR<sub>80</sub></del>
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC 16 = 60mm; AC 22 = 60mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w Zał. 1 WT-2 2014 <sup>c)</sup> Procedurę bkonieczonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w Zał. 2 WT-2 2014					

## 5.2. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej może, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika projektu. Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

System dozowania środków adhezyjnych powinien zapewnić jednorodność dozowania. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych środków.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50  $155 \div 195$  °C

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację właściwości użytkowych.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa wiążąca lub wyrównawcza z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C. dla warstwy o grubości > 8cm i +10°C dla warstwy o grubości ≤ 8cm. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.5. Przygotowanie podłoża

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.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie warstwy podbudowy bitumicznej może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera/Kierownika projektu jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego **lepiszcza po odparowaniu wody** powinna być równa  $0,3 \pm 0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3. Temperatura końca efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 35/50 nie może być niższa od 120°C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 10. Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.4 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości zapewniającej właściwą szczepność i pełną grubość. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi. Złącza poprzeczne poszczególnych warstw powinny być przesunięte o nie mniej niż 1 m.

## 5.7. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 1:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Powierzchnie boczne warstw asfaltowych należy uszczelnić gorącą emulsją asfaltową w ilości ok. 4kg/m<sup>2</sup>.

Nanoszenie lepiszcza musi być dokonane odpowiednio wcześniej, gdy krawędzie nie są zabrudzone. Jeżeli wbudowanie warstwy leżącej powyżej nie jest prowadzone bezpośrednio po wykonaniu warstwy wcześniejszej, to należy również uwzględnić uszczelnienie powierzchni styku, przylegającej do krawędzi na szerokości co najmniej 10 cm dla każdej warstwy poprzez posmarowanie gorącym asfaltem w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00. p.6.

### 6.1. Badania i sprawdzenia przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji Wytwórnę mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z kompletem informacji i aktualnym certyfikatem ZKP,
- przedstawić do akceptacji recepty i wstępne badania typu dla proponowanych mieszanek oraz akceptację recepty przez niezależne laboratorium,
- uzyskać wymagane prawem dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania na wszystkie składniki masy,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w dokumentacji projektowej.

### 6.2. Badania kontrolne

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne warstwy asfaltowej,
- równość warstwy asfaltowej,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
- badania parametrów i składu masy wbudowanej w nawierzchnię



Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

**Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych**

L.p.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
<b>2</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość <sup>a)</sup>
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu	
b) raz dla dziennej produkcji	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

#### **Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

- dla asfaltu 35/50 **66 °C**

#### **Zawartość asfaltu**

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 12, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

**Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % m/m.**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8 <sup>a)</sup>	9 ÷ 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste AC ≥ 16	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak dla pojedynczego wyniku badania						

**Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 13 ÷ 17.

**Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0

**Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
AC gruboziarniste	± 5	± 4,4	± 3,9	± 3,4	± 2,7	± 2,0

**Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
AC P	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	-9; +5	-7,6; +5,0	-6,8; +5,0	-6,1; +5,0	-5,5; +5,0	± 5,0

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wskaźnik zagęszczenia w wykonanej warstwie  $\geq 98,0\%$ .

Wolna przestrzeń w warstwie

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość MMA oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie 3,0 – 8,0 % (v/v).

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Równość podłużna warstwy wiążącej. Równość podłużną warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy mierzyć planografem w sposób ciągły z prędkością nie przekraczającą 15km/h dla każdego pasa ruchu. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łąty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Wymagana równość podłużna jest określona w tablicy 18 wartościami odchyłeń równości.

**Tablica 18. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy wiążącej**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
GP	Pasy ruchu	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 9$
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	

Równość poprzeczna warstwy wiążącej. Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łąty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby pomiarów na wyznaczonym odcinku miarodajnym o długości 100 m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm, określa tablica 19.

**Tablica 19. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy wiążącej**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
GP	Pasy ruchu	$\leq 6$	-	$\leq 8$
	Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	$\leq 9$	$\leq 10$
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 9$	-	$\leq 12$

Połączenie międzywarstwowe

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwą wiążącą a podbudowa wynoszą co najmniej 0,7 MPa (na próbkach fi 150 mm).

Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącejSzerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać: -1cm, +0cm.

Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.3. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Kierownika projektu. Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium (zaleca się, aby posiadało akredytację w zakresie badań, które są przedmiotem sporu), które nie wykonywało badań kontrolnych. Laboratorium to musi być zaakceptowane przez obie strony. Wyniki badań arbitrażowych zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### 6.4. Postępowanie z niewłaściwie wykonaną warstwą

W zależności od rodzaju i zakresu wad zgodnie z porozumieniem (między Wykonawcą a Zamawiającym) w wypadku danej warstwy o danym zakresie możliwe są dwa przypadki:

- a) Wykonawca usunie wadliwą warstwę i ponownie wykona warstwę o pożądanych właściwościach, zgodnych ze specyfikacją w ustalonym zakresie,
- b) Zamawiający dokona potrąceń zapłaty według wyliczeń Inżyniera/Kierownika projektu (według zasad podanych w WT2 2014).

DECYZJĘ W TEJ SPRAWIE PODEJMUJE ZAMAWIAJĄCY.

## 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w DM.00.00.00. p.7.

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o określonej grubości, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy wiążącej niezależnie od ilości warstw. Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 p.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00. p.9.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje

- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanie zarobu próbnego i badań oraz akceptacji recepty,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krątek wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,

- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. Przepisy związane**

Podane w D.04.07.01.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.11**

**RECYKLING**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno w celu:

- rozbiórki istniejącej nawierzchni bitumicznej przed wykonaniem nowej konstrukcji drogi,
- odwiezienie nadmiaru frezowiny na składowisko Inwestora na odległość do 30km.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Nie występują.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) 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 1200m.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## 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 sfrezowanego materiału.

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłości zgodnych z dokumentacją projektową i ST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40mm,
- c) 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 75mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

## 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".

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

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

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) sfrezowanej powierzchni wraz z odwozem frezowiny z terenu rozbiórki przy mechanicznym załadunku i wyładunku samochodem samowyładowczym na składowisko Inwestora - do 30km.

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wskazanych w Dokumentacji Projektowej, lub nie zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Cena frezowania obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie na pełną głębokość istniejącej nawierzchni bitumicznej podlegającej całkowitej rozbiórce,
- oczyszczenie miejsca robót,
- przygotowanie i transport frezowany na miejsce składowania do 30km,
- zabezpieczenie w miejscu składowania,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 13036-7:2004	Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym (oryg.).
--------------------	---

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.13**

**WARSTWA ŚCIERALNA  
Z SMA DLA KR 3-6**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA dla KR3-6 w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA wg PN-EN 13108-5:2008i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i WT-2 2016 dostarczonej od producenta, dla ruchu KR3 - KR6.

Zakres robót obejmuje wykonanie ścieralnej z SMA 8 o grubości 4cm.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11.

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

- PMB - polimeroasfalt,  
 D - górny wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  
 d - dolny wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),  
 C - kationowa emulsja asfaltowa,  
 NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),  
 TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),  
 IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,  
 MOP - miejsce obsługi podróżnych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

#### 1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do akceptacji co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania warstwy ścieralnej:

- projektów technologii wykonywania warstwy ścieralnej z SMA 8 wraz z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium na podstawie zarobu próbnego.

## 2. Materiały

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

Warstwę ścieralną należy wykonywać z SMA8. Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z SMA należy stosować materiały podane w tablicy

**Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej z SMA**

Lp.	Materiał	Wymagania wg
1.	Kruszywo grube	tablica 2
2.	Kruszywo drobne	tablica 3
3.	Wypełniacz	tablica 4 i 5
4.	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-55*	tablica 6
5.	Środek adhezyjny	pkt. 2.2.
6.	Stabilizator mastyksu	Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten stabilizator przedstawić Aprobata Techniczną (PN-EN 13108-5, pkt. 4.1).

\* W szczególnie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie asfaltu PMB45/80-65.

#### 2.1. Kruszywo

Jako kruszywo należy stosować materiał kamienny, bez dodatków kruszyw z recyklingu. Wymagania dotyczące kruszyw zestawiono w tablicach 2-5.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_C 90/15$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	$G_{25/15}, G_{20/15}$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_2$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{100/0}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{25}$
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno – asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	$PSV_{50}$
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kat. nie wyższa niż	$F_{NaCl} 7$
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria	$SB_{LA}$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3, kategoria nie wyższa niż	$V_{3,5}$

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_F 85$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z Tab.24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K <sub>a</sub> D20
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10
*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tej tablicy		

## 2.2. Asfalt

Wymagania dla asfaltów do warstwy wiążącej i wyrównawczej zestawiono w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu PMB 45/80-55, wg PN-EN 14023

Lp.	Właściwości	PMB 45/80-55		Metoda badań
		wym.	kl.	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	45-80	4	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	≥ 55	7	EN 1427
3	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie 50 mm/min), J/cm <sup>2</sup>	≥ 3 w 5 °C	2	EN 13589 EN 13703
Po starzeniu wg EN 12607 - 1				
4	Zmiana masy, %	≤ 0,5	3	-
5	Pozostała penetracja, %	≥ 60	7	EN 1426

6	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	2	EN 1427
Wymagania dodatkowe				
7	Temperatura zapłonu, °C	≥ 235	3	EN ISO 2592
8	Temperatura łamliwości, °C	≤ -12	6	EN 12593
9	Nawrót sprężysty w 25°C, %	≥ 50	5	EN 13398
10	Nawrót sprężysty w 10°C, %	NR <sup>a</sup>	0	
11	Zakres plastyczności, °C	TBR <sup>b</sup>	1	-
12	Spadek temperatury mięknięcia po badaniu wg EN 12607-1, °C	TBR <sup>b</sup>	1	EN 1427
13	Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg EN 12607-1, %	≥ 50	4	EN 13398
14	Nawrót sprężysty w 10 °C po badaniu wg EN 12607-1, %	NR <sup>a</sup>	0	
15	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia, °C	≤ 5	2	EN 13399 EN 1427
16	Stabilność magazynowania Różnica penetracji, 0,1 mm	NR <sup>a</sup>	0	EN 13399 EN 1426
<sup>a)</sup> NR – No Requirement (brak wymagań)				
<sup>b)</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)				

### 2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Rodzaj i ilość środka adhezyjnego powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze i powinna być podana w receptce.

Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100 °C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

### 2.4. Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej należy stosować kruszywo frakcji 2/4 lub 2/5 spełniające wymagania podane w tablicy 7

**Tablica 7. Wymagania wobec kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej**

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania kruszywo frakcji 2/4 lub 2/5
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>C</sub> 90/10
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>1</sub>
3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż	PSV <sub>50</sub> *



4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
* - badanie wykonuje się na frakcji 7,2mm (sito prętowe) / #10,0mm, i charakteryzuje petrograficzny rodzaj skały		

## 2.5. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy. Do uszczelnień wokół armatury (studzienek, wpustów, itp.) należy stosować taśmy bitumiczne lub bitumiczne masy.

## 2.6. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego AC16W należy stosować emulsję asfaltową kationową C60 BP3 ZM wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA spełniającą wymagania podane w Tablicy NA.2 – Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych ww. normy.

**Tabela 8. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej polimerami C60 BP3 ZM 1)**

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania	
			Klasa	Zakres wartości
1	Polarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia
2	Czas mieszania, s	PN-EN 13075-2	0	NPD <sup>2)</sup>
3	Indeks rozpadu, g/100g <sup>3)</sup>	PN-EN 13075-1	3	50 ÷ 100
4	Zdolność do penetracji, min	PN-EN 12849	0	NPD
5	Stabilność podczas mieszania z cementem, g	PN-EN 12848	0	NPD
6	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m	PN-EN 1428	5	58 ÷ 62
7	Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji, % m/m	PN-EN 1431	0	NPD
8	Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	3	15 ÷ 45
9	Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	0	NPD
10	Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas	PN-EN 14896	0	NPD
11	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m	PN-EN 1429	3	< 0,2
12	Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m	PN-EN 1429	0	NPD
13	Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 1429	1	TBR
14	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR
15	Adhezja, % pokrycia powierzchni <sup>4)</sup>	PN-EN 13614	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥ 75
16	pH emulsji	PN-EN 12850	0	NPD
<b>Asfalt odzyskany przez odparowanie</b>		<b>PN-EN 13074</b>		
17	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	< 100
18	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	4	> 43
19	Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, %	PN-EN 13998	4	≥ 50
<sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem				

- 2) Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808  
3) Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol  
4) Badanie na kruszywie bazaltowym

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D.M.00.00.00.

#### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwórnia powinna być zaakceptowana przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Minimalne wymagania w stosunku do Wytwórni mieszanek mineralno asfaltowych (MMA):

- w wytwórni musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, w zakresie produkcji betonów asfaltowych i SMA,
- produkcja musi być prowadzona w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem,
- wytwórnia powinna być wyposażona w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej,
- wydajność otaczarni powinna być dostosowana do wielkości robót,
- dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe,
- odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ ,
- wytwórnia powinna posiadać własne laboratorium kontrolne umożliwiające bieżącą kontrolę produkcji i odpowiednio przeszkolony personel laboratorium.

#### 3.2 Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco 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.

#### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie. Wykonawca proponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, który będzie zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

#### 3.4. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstwy podłoża pod warstwę ścierną bitumiczną 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 zamywania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstwy podłoża pod warstwę ścieralną z SMA należy używać skraparki lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skraparka 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 skraparki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skraparką do ręcznego skropienia.

### 3.6. Sprzęt do rozsypywania kruszywa uszorstniającego nawierzchnię

W celu zwiększenia szorstkości wykonanej warstwy ścieralnej, Wykonawca musi dysponować rozsypywarką kruszywa lub mieć możliwość zamontowania rozsypywarki na sprzęcie zagęszczającym.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D.M.00.00.00

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

### 4.2. 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.

### 4.3. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w p.5.3. i nie powinien być dłuższy niż 2 godziny. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

#### 4.5. 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 1m<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.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.

#### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu – ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18. Spływność nie może przekraczać 0,3% (m/m).
- doborze środka adhezyjnego,
- 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 warstwy ścieralnej z SMA dla dróg o kategorii ruchu KR 3-6 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 9.

**Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej**

Właściwość	Przesiew, % (m/m)		Przesiew, % (m/m)	
	SMA 8		SMA 11	
Wymiar sita #, mm	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,125	9	17	9	17
0,063	7	12	8	12
Zawartość środka stabilizującego, %, (m/m)	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	B <sub>min</sub> 7,2		B <sub>min</sub> 6,6	

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:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

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

Zaprojektowana mieszanka SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 Lp. 1÷4.

Wykonana warstwa ścieralna z SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10 Lp. 5,6.

**Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki SMA i wykonanej z niej warstwy ścieralnej**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8 dla KR 3-4	SMA 8; SMA 11 dla KR 5-7
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min}$ 2,0 $V_{\max}$ 5,0	$V_{\min}$ 2,0 $V_{\max}$ 3,5
2	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	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 <sub>AIR 0,15</sub> PRD <sub>AIR Deklarowana</sub> nie więcej niż 7,0	WTS <sub>AIR 0,15</sub> PRD <sub>AIR Deklarowana</sub> nie więcej niż 9,0
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń temperatura zagęszczania $145 \pm 5$ °C	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>	ITSR <sub>90</sub>
4	Splýwność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	D <sub>0,3</sub>	D <sub>0,3</sub>
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥ 98,0	≥ 98

6	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	–	PN-EN 12697-8, p. 4	SMA 8 1,5 – 5,0
a) Grubość płyty: SMA 8 = 40mm; SMA 11 = 40mm b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w PN-EN 12697-12:2008				

## 5.2. Próba technologiczna

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej może, przed ostatecznym zastosowaniem, zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą laboratoryjną.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wytwarzanie mieszanki SMA powinno odbywać się w oparciu o receptę zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika projektu. Mieszanke SMA należy produkować w otaczarni, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Sposób i czas mieszania składników mieszanki SMA powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w ilościach określonych w receptce. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Temperatura mieszanki SMA powinna mieścić się w przedziale:

- z asfaltem PMB 45/80-55 od 130°C do 180°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki SMA dostarczonej na miejsce wbudowania.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację właściwości użytkowych.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

## 5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10 °C. Za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu SMA można wykonywać przy minimalnej temperaturze otoczenia w czasie robót +5 °C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki SMA podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru, powyżej 16 m/s.

## 5.5. Przygotowanie podłoża

Przed skropieniem podłoża 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.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z SMA powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać warstwy z SMA, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu jej oczyszczenia.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej modyfikowanej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa  $0,2 \div 0,4$  kg/m<sup>2</sup>. Ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

#### 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z SMA

Mieszanka SMA powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać i uzupełnić nową. Jeżeli warstwa ścieralna układana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy to czułość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy wiążącej. Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w p.5.3. Minimalna i maksymalna temperatura zagęszczania dla mieszanki z polimeroasfaltem powinna być zgodna z określoną przez producenta polimeroasfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 10. Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi i walcami wibracyjnymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się masy na powierzchnię. Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne poszczególnych warstw powinny być przesunięte o nie mniej niż 1 m. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg pkt. 2.4 i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Podłużne złącza nie mogą występować w śladzie kół pojazdów ani pod oznakowaniem poziomym.

W celu poprawienia szorstkości powykonawczej warstwy ścieralnej należy posypać ją kruszywem do uszorstnienia w ilości 1,0÷2,0 kg/m<sup>2</sup> warstwy w przypadku stosowania kruszywa o uziarnieniu 2/4 mm lub kruszywa o uziarnieniu 2/5mm.

Kruszywo należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Maksymalny dopuszczalny transport mieszanki wynosi 2 godz. Pod warunkiem zabezpieczenia powierzchni mieszanki przed ostudzeniem za pomocą specjalnych plandek.

Dopuszczenie wykonanej nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Zalecany jest czas stygnięcia nie krótszy niż 24 godziny.

### 5.7. Wykonanie bocznych krawędzi asfaltowych warstw konstrukcji nawierzchni

Krawędzie warstw asfaltowych, nieograniczonych krawężnikiem, ściekiem, itp., należy wykonać w formie skarp o nachyleniu nie większym niż 1:1. Należy zastosować odpowiednie urządzenia techniczne, takie jak np. formująca prowadnica skośnych krawędzi układarki oraz krawędziowe wałki dociskowe zamontowane na walcu dopasowane do grubości wbudowywanej warstwy.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź wyżej położoną, a strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Badania i sprawdzenia przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji Wytwórnę mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z kompletem informacji i aktualnym certyfikatem ZKP,
- przedstawić do akceptacji recepty i wstępne badania typu dla proponowanych mieszanek oraz akceptację recepty przez niezależne laboratorium,
- uzyskać wymagane prawem dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania na wszystkie składniki masy.

### 6.2. Badania w czasie robót

Badania wykonawcy są wykonywane przez wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Badania wykonawcy dotyczące wykonywania nawierzchni:

- temperatura powietrza,



- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubość wykonanych warstw,
- spadki poprzeczne warstwy asfaltowej,
- równość warstwy asfaltowej,
- geometria poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.
- badania parametrów i składu masy wbudowanej w nawierzchnię

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

**Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych**

L.p.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
<b>2</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość <sup>a)</sup>
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu	
b) raz dla dziennej produkcji	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Dopuszcza się badanie próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### **Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych:

**- dla polimeroasfaltu PBM 45/80-55 80 °C.**

#### **Zawartość asfaltu**

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki SMA pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 12, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

**Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, % m/m**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
SMA 8, SMA 11	± 0,50	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30

**Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 13.

**Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] mieszanki SMA8 lub SMA11**

L.p.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
		1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8	9 ÷ 19	≥ 20
1	Ziarna przechodzące przez sito 11,2 (tylko SMA11)	-8; +5	-6,7; +4,7	-5,8; +4,5	-5,1; +4,3	-4,4; +4,1	± 4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8	± 7,0	± 6,2	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	± 6,0	± 5,5	± 5,0	± 4,1	± 3,4	± 3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	± 2,0	± 1,9	± 1,8	± 1,7	± 1,6	± 1,5

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance SMA**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

**Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ±5%.

**Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 10 w zależności od kategorii ruchu na drodze.

Dopuszcza się badania mieszanek wbudowanych (zagęszczenia) metodami izotopowymi (zamiennie równoważne do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Kierownika projektu w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wskaźnik zagęszczenia w wykonanej warstwie ≥98,0%.

**Wolna przestrzeń w warstwie**

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość SMA oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku. Zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie 2,0 – 5,0 %(v/v).

**Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**Równość podłużna warstwy ścieralnej wykonanej z SMA**

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Pomiaru należy dokonywać w śladzie prawego koła, z wyjątkiem poboczy utwardzanych, ocenianych w środku przekroju. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości w zakresie 50-70 km/h. Nawierzchnia przeznaczona do pomiaru powinna być czysta i sucha. Dopuszcza się wykonanie pomiarów plano grafem za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tabela 14. W tabelicy 15 podano wartości, przekroczenie których wymaga zlikwidowania nierówności.

**Tabela 14. Wymagane wskaźniki IRI w zależności od klasy drogi.**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Max. wartość wskaźnika IRI [mm/m]	
		IRI <sub>śr</sub>	IRI <sub>max</sub>
G	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	1,7	3,4
	utwardzone pobocza	2,0	3,8

**Tabela 15. Wymagane wskaźniki IRI przekroczenie których wymaga likwidacji nierówności.**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Max. wartość wskaźnika IRI [mm/m]	
		IRI <sub>śr</sub>	IRI <sub>max</sub>
G	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	2,0	3,6
	utwardzone pobocza	2,3	4,0

**Równość podłużna warstwy ścieralnej badana metodą profilometryczną**

Równość podłużną warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego określoną za pomocą planografu mierzy się w sposób ciągły z prędkością nie przekraczającą 15 km/h dla każdego pasa ruchu. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łąty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru

planografem. Wymagana równość podłużna jest określona w tablicy 16 wartościami odchyień równości.

**Tablica 16. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy ścieralnej**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 6$

Równość poprzeczna warstwy ścieralnej. Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łaty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby pomiarów na wyznaczonym odcinku miarodajnym o długości 100m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 17.

**Tablica 17. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy ścieralnej**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 6$	-	$\leq 12$

#### Połączenie międzywarstwowe

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwą ścieralną a wiążącą wynosi 1.0 MPa (na próbkach fi 150 mm).

#### Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni 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 50m 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 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 przeciwpoślizgowych 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.

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, pasy dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	0,51**	0,41	-

\*\* wartości wymagań dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h.

#### Pozostałe wymagania dla warstwy SMA

##### Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5cm.

##### Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych 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.

##### Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

##### Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

W uzasadnionych przypadkach inwestor może odstąpić od obowiązku wykonania badań właściwości przeciwpoślizgowych.

### 6.3. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Kierownika projektu. Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium (zaleca się, aby posiadało akredytację w zakresie badań, które są przedmiotem sporu), które nie wykonywało badań kontrolnych. Laboratorium to musi być zaakceptowane przez obie strony. Wyniki badań arbitrażowych zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Postępowanie z niewłaściwie wykonaną warstwą

W zależności od rodzaju i zakresu wad zgodnie z porozumieniem (między Wykonawcą a Zamawiającym) w wypadku danej warstwy o danym zakresie możliwe są dwa przypadki:

- Wykonawca usunie wadliwą warstwę i ponownie wykona warstwę o pożądanych właściwościach, zgodnych ze specyfikacją w ustalonym zakresie,
- Zamawiający dokona potrąceń zapłaty według wyliczeń Inżyniera/Kierownika projektu (według zasad podanych w WT2 2008).

Decyzję w tej sprawie podejmuje Zamawiający.

## 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z SMA 8 o grubości 4cm, przyjmując szerokość górnej powierzchni warstwy ścieralnej niezależnie od ilości warstw.

Szerokość górnej powierzchni warstwy jest określona z wyłączeniem skosów krawędzi i brzegów, dla których wykonania oszacowanie ilości materiału należy do Wykonawcy.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, to 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.

Jeżeli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może, w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 2008 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych”.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanie zarobu próbnego i badań oraz akceptację recepty,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, krętek wpustów deszczowych, itp.
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę ścieralną;
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB
- uszorstnienie warstwy ścieralnej – posypanie kruszywem i zawałowanie
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

## **10. Przepisy związane**

Podane w D.04.07.01.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.23**

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ  
BETONOWEJ DLA DRÓG I ULIC  
ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej dla dróg i ulic oraz placów i chodników w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej dla chodników i zjazdów.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

### 2.1. Kosta betonowa

Betonowa kostka brukowa przeznaczona do wykonywania nawierzchni zjazdów i chodników powinna spełniać wymagania [1], powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostek o grubości poniżej 10cm: długość i szerokość  $\pm 2\text{mm}$ , grubość  $\pm 3\text{mm}$ , kostek o grubości nie mniejszej niż 10 cm długość i szerokość  $\pm 3\text{mm}$ , grubość  $\pm 4\text{mm}$ ,
- minimalna grubość warstwy ścieralnej, w wypadku kostek dwuwarstwowych – 5mm,
- nasiąkliwość – klasa B (nasiąkliwość poniżej 6%),
- odporność na zamrażanie i odmrażanie z udziałem soli odładzających – klasa D,
- wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu – nie mniejsza niż 3,6MPa (pojedynczy wynik nie mniejszy niż 2,9 MPa),
- odporność na ścieranie – klasa H lub I,

Metody badań kostek podano w normie [1]. Grubość zastosowanej kostki, jak i inne właściwości mające wpływ na estetykę (kolorystyka, fazowanie krawędzi, kształt) powinny być zgodne z projektem.

## 2.2. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

A) Na podsypkę piaskową i do wypełniania spoin należy stosować:

- kruszywo drobne 0/2 lub 0/4 wg [2], kategorii uziarnienia  $G_{F80}$ , o zawartości pyłów  $f_{10}$ ,
- kruszywo  $\frac{1}{4}$ , 2/5 lub 2/8 wg [2] kategorii uziarnienia  $G_{C80/20}$ , zawierające nie więcej niż 10% pyłów.

B) Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować:

- mieszankę cementu 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem wg A) w stosunku 1:3 i 1:4.

C) Do wypełniania spoin między kostkami w ściekach przykrawężnikowych należy stosować:

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- materiały elastyczne przeznaczone do tego celu.

D) Do wypełniania styku kostki i mas bitumicznych należy stosować:

- materiały elastyczne,
- masy bitumiczne.

## 2.3. Woda

Do wykonywania robót stosować wodę wodociągową wg PN-EN 1008.

## 2.4. Inne materiały stosowane na podbudowę

W wypadku wykonywania nawierzchni dróg, ulic lub placów parkingowych należy stosować materiały na podbudowę przewidziane w projekcie oraz odpowiedniej specyfikacji.

# 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

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 zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

# 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00. 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 należy przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

# 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D.M.00.00.00.

## 5.1. Podłoże i koryto pod chodnik i zjazd

Podłoże pod nawierzchnię z kostki betonowej może stanowić:

- podsypka piaskowa (wg 2A),
- posypka cementowo-piaskowa (wg 2B),
- podbudowa z kruszyw łamanych wg STWiRB D.04.04.02,
- podbudowa z kruszyw stabilizowanych cementem wg STWiORB D.04.05.01

zgodnie z przeznaczeniem nawierzchni z kostki betonowej i wymaganiami dokumentacji projektowej.

Podłoże pod nawierzchnię z betonowych kostek brukowych może także stanowić grunt rodzimy lub nasypowy piaszczysty, dobrze odwodniony, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Wskaźnik zagęszczenia koryta pod nawierzchnie chodników nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora, a pod zjazdy nie powinien być mniejszy niż 1,00.

Rodzaj i grubość podsypki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Podsypkę należy rozłożyć równomiernie, bez zagęszczania, przy wilgotności optymalnej  $\pm 5\%$ . Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5cm, jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej.

## 5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3mm. Kostkę na podsypce należy układać ok. 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Kostki uszkodzone należy wymienić. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

Powierzchnia kostek w pobliżu studzienek i włączów oraz korytek ściekowych powinna być wyżej od powierzchni tych elementów o 3 do 5mm

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

## 6.1. Badania w czasie robót

### Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
  - o szerokości do 3 m:  $\pm 1\text{cm}$ ,
  - o szerokości powyżej 3m:  $\pm 2\text{cm}$ ,
- szerokości koryta:  $\pm 5\text{cm}$ .

Zalecane wartości modułu wtórnego wg [3] w podłożu i podbudowie pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej podano w tabl.1.

**Tablica 1 . Wymagane wartości modułu wtórnego podłoża i podbudowy w zależności od przeznaczenia nawierzchni.**

Przeznaczenie nawierzchni	Moduł odkształcenia wtórny [MPa] wg [3]		
	Podłoże	Warstwa mrozochronna	Podbudowa
Chodniki, ciągi pieszo-rowerowe			80
Zjazdy uliczne	45	100	120
Ulice, parkingi, drogi przemysłowe z ciężkim ruchem samochodów dostawczych i ciężarowych	45	100	140

Wskaźnik zagęszczenia koryta pod zjazdami nie powinien być mniejszy niż 1,00.

Sprawdzenia należy dokonać nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>.

### Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.1 niniejszej STWiORB.

### Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami p.5.1:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

## 6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

### Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, oraz nie rzadziej niż raz na 50m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0cm.

### Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100m. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ .

### Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> nawierzchni i w miejscach wątpliwych, oraz nie rzadziej niż co 50m chodnika. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## 6.3. Postępowanie z robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

W wypadku, gdy jakość robót odbiega od wymagań w zakresie dopuszczalnych tolerancji, rodzaju zastosowanych kostek, ich jakości lub sposobu ułożenia, Wykonawca na własny koszt dokona stosownych poprawek lub wymiany części lub całości nawierzchni.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- porządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań

2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.06.01.01**

**UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp rowów i ścieków w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne 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 ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu umocnienia skarp i dna rowów i obejmują:

Umocnienie skarp i skarp rowów poprzez humusowanie gr. 15cm i obsianie trawą z zakupionej i dowiezionej ziemi próchnicznej
Umocnienie skarp i dna rowów prefabrykowanymi elementami betonowymi (płytami ażurowymi typu 60x40x8cm) wraz z wypełnieniem otworów humusem na podsypce cementowo piaskowej 1:4 gr. 5 cm
Prefabrykat żelbetowy wg. KPED 01.05- ściek trójkątny na ławie z betonu B15 (C12/15) gr. 10 cm
Prefabrykat żelbetowy wg KPED 01.15 - ściek skarpowy na ławie z betonu B15 (C12/15) gr. 10 cm
Umocnienie rowu prefabrykatami żelbetowymi (wg. KPED 01.13 - korytka krakowskie) na ławie betonowej C15 (C12/15) gr. 10cm
Umocnienie skarp i dna rowów brukiem naturalnym 13÷17 (spoiny wypełnione zaprawą cementową) na zaprawie cementowej gr. 5cm i ławie betonowej C12/15 gr. 10cm

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowych pojęć niniejszej Specyfikacji podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

#### 1.4.2. Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

– Elementy prefabrykowane



- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- beton na ławę,
- woda.

## 2.2. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED i Specyfikacją, zastosowano:

- płyty ażurowe 60x40x8cm,
- Prefabrykat żelbetowy wg. KPED 01.05- ściek trójkątny
- Prefabrykat żelbetowy wg KPED 01.15 - ściek skarpowy
- Prefabrykat żelbetowy (wg. KPED 01.13 - korytka krakowskie)

### 2.2.1. Ocena wizualna

Tablica 1. Aspekty wizualne

Lp.	Aspekty wizualne	
1	Wygląd	a) górna powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w elementach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	a) elementy z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) 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)	

### 2.2.2. Kształt i wymiary

#### Elementy ściekowe

Elementy ściekowe betonowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Prefabrykaty ścieku muszą odpowiadać następującym wymaganiom jak dla krawężników betonowych wg PNEN1340 tj.

- klasa betonu nie niższa niż C25/30,
- nasiąkliwość –  $\leq 5\%$ ,
- mrozoodporność – klasa 3,
- wytrzymałość na zginanie – klasa 2,
- odporność na ścieranie –  $\leq 18000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2 \text{ [H]}$  wg PN-EN 1340.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości  $\pm 2 \text{ mm}$ ,
- dla długości  $\pm 2 \text{ mm}$ .

### 2.2.3. Materiały do wypełnienia szczelin

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-B-06712, wody wg PNEN 1008.

### 2.3.3. Dopuszczalne odchyłki płaskości i pofalowania

Tablica 3. Odchyłki

Długość	Maksymalna	Maksymalna
---------	------------	------------

pomiarowa w mm	wypukłość w mm	wklęsłość w mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5

## 2.3.4 Właściwości fizyczne i mechaniczne dla płyt ażurowych

Tablica 4.

Lp.	Cecha dla	Klasa	Ozna- czenie	Wymagania	
1.	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/ rozmarzanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik >1,5 kg/m <sup>2</sup>	
1.2	Wytrzymałość na zginanie – (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
				5,0	> 4,0
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Płyty betonowe mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia ≤ 5,0	
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 – badanie alternatywne	
				≤ 18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2	Aspekty wizualne				
2.1	Wygląd		J	powierzchnia płyty nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w płytach dwuwarstwowych .	

## 2.3. Ziemia urodzajna (humus).

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

## a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002\text{mm}$ ) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )  $> 20 \text{ mg/m}^2$ ,c) zawartość potasu ( $\text{K}_2\text{O}$ )  $> 30 \text{ mg/m}^2$ ,d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

## 2.4. Hydroobsiew

Mieszanina do hydrosiewu:

Ramowy skład gotowej do użycia mieszaniny hydrosiewu powinien być następujący:

- mieszanki nasion traw lub roślin motylkowatych od 0,018 do 0,03  $\text{kg/m}^2$ , (180-300  $\text{kg/ha}$ ),
- włókna celulozowe od 0,09 do 0,15  $\text{kg/m}^2$ , (900-1500  $\text{kg/ha}$ ),
- nawozy mineralne (NPK) od 0,02 do 0,05  $\text{kg/m}^2$ , (200-500  $\text{kg/ha}$ ),
- woda od 2,5 do 4  $\text{l/m}^2$ , (25-40  $\text{m}^3/\text{ha}$ ),

oraz dodatkowe komponenty wspomagające ( np. naturalne barwniki, kleje zawiązujące, hydrożele)

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074:1998 Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023:1999.

Grubość warstwy mieszanki znajdującej się na podłożu po wykonaniu zabiegu powinna wynosić 3-10 mm w zależności od:

- warunków glebowych, pory roku, warunków klimatycznych.

Ze względu na brak oczekiwanych efektów, ochronę środowiska, bezpieczeństwo okolicznej ludności oraz nieprzyjemny zapach podczas prac agrotechnicznych, nie należy wykonywać hydrosiewu na bazie osadów ściekowych.

## 2.5. Masa zalewowa

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin 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 osiąganym w temperaturze od 150 do 180°C. Masa zalewowa powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien korzystać z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

Wykonanie robót odbywa się przy użyciu specjalistycznego sprzętu (hydrosiewnika) wyprodukowanego i przeznaczonego do użycia w technologii hydrosiewu i hydrohumusowania. Parametry sprzętu dostosowane są do warunków pracy w bardzo trudnych terenach:

- pojemność do 15,0 m<sup>3</sup>
- zasięg działania działka wodnego do 20m.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### 4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

#### 4.2.2. Transport elementów prefabrykowanych

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

#### 4.3. Transport mieszanki do hydrosiewu

Mieszanki do hydrosiewu można transportować do miejsca obsiewu:

- w hydrosiewnikach,
- komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 15,0 m<sup>3</sup>,
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe,
- w cysternach,
- w specjalnych zbiornikach.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.3. Wykop pod ławę

Wykop pod wspólną ławę dla ścieku należy wykonać zgodnie z dokumentacją i PN-B-06050:1999.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

#### 5.4. Wykonanie ław

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu C12/15, przy czym należy stosować minimum, co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg p.2.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

#### 5.5. Wykonanie ścieku z prefabrykatów

Ustawienie prefabrykatów na ławie powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5m, lub innego wymiaru wskazanego w dokumentacji projektowej. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny prefabrykatów układanych na ławie betonowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Prefabrykaty ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą, powinny mieć co 50m spoiny wypełnione bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej.

Jeżeli do wykonania ścieków terenowych zastosowano prefabrykaty to połączenie prefabrykatu z jezdnią należy wypełnić bitumiczną masą zalewową. Od dolnej strony prefabrykatu, wykop należy wypełnić piaskiem lub żwirem i starannie zagęścić.

#### 5.6. Spoinowanie

Spoiny poprzeczne pomiędzy kostkami należy wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 0,5cm. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa.

#### 5.7. 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 25cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15cm.

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 20cm, w odstępach, co 0,5 do 1,0m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

## 5.8 Hydroobsiew

Teren, na którym będzie wykonywany hydrosiew, powinien być oczyszczony z gałęzi, kamieni, śmieci oraz dokładnie odchwaszczony. Hydrosiew może być wykonywany przez cały rok w okresie panującej temperatury powyżej 0°C, możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych po wykonaniu hydrohumusowania.

Teren po wykonaniu hydrosiewu, wymaga stałego zraszania, które przyspiesza i ułatwia kiełkowanie nasion w okresie ich początkowego rozwoju. Okres kiełkowania w zależności od użytych gatunków nasion to ok. 4-6 tygodni. Zraszanie jest szczególnie niezbędne podczas słonecznych dni, długotrwałych suszy oraz ewentualnie, gdy wymagany jest szybki efekt porostu traw.

Do zabiegów pielęgnacyjnych należy: podlewanie, koszenie (po 20cm wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu - zgodnego z pkt 5.3,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$ cm,
- odchylenia linii elementów prefabrykowanych w planie od linii projektowanej - na 100m dopuszczalne  $\pm 1$ cm,
- równości górnej powierzchni elementów prefabrykowanych - na 100m dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2m - 1cm,
- dokładności wypełnienia szczelin w i między prefabrykatami - pełna głębokość.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania humusowania

- kontrola polega na wizualnej ocenie jakości wykonanych prac. Podczas kontroli należy sprawdzić grubość warstwy humusu (która uzależniona jest od warunków terenowych) oraz równomierność jej rozłożenia. Na wstępnie ustabilizowanej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy do momentu zazielenienia obszaru.

### 6.4 Kontrola hydrosiewu polega na:

- wizualnej ocenie jakości wykonanych robót oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej nasion. Ocenę efektywności zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych. W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Na zazielenionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

Jednostką obmiaru robót jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) umocnienia skarp, skarp rowów poprzez humusowanie gr. 15cm i obsianie trawą z zakupionej i dowiezionej ziemi próchniczej.

Jednostką obmiaru robót jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) umocnienie skarp i dna rowów prefabrykowanymi elementami betonowymi (płytami ażurowymi typu 60x40x8cm) wraz z wykonaniem podsypki cementowo piaskowej z wypełnieniem otworów humusem.

Jednostką obmiaru robót jest 1m (metr) umocnienia i wykonania ścieków trójkątnych, skarpowych, korytek krakowskich na ławie betonowej C12/15.

Jednostką obmiaru robót jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) umocnienie skarp i dna rowów brukiem naturalnym (spoiny wypełnione zaprawą cementową) na zaprawie cementowej i ławie betonowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne warunki płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania umocnienia skarp rowów prefabrykatami betonowymi oraz brukiem obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej
- ułożenie prefabrykowanych elementów betonowych,
- wypełnienie spoin,
- wypełnienie otworów płyt humusem,
- obsianie trawą,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania humusowania i hydrosiewu za metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) obejmuje:

- oznakowanie robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oczyszczenie skarp,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót,
- wykonanie zabiegu humusowania i hydrosiewu,
- wykonanie robót pielęgnacyjnych,
- prace pomiarowe,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania oczyszczenia i odmulenia rowu/rzeki obejmuje:

- oznakowanie robót,

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- odmulenie rowu,
- plantowanie skarp i dna rowu,
- załadunek i wywóz urobku na składowisko Wykonawcy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-EN 13043: 2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-B-12074:1998	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-12099:1997	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13369:2004	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-EN 14157:2005	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych Wymagania i metody badań.
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-B-24005:1997	Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych Wymagania i metody badań.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne – Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
PN-EN 1340:2004/AC:2007	Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań.
PN-EN 13198:2005	Prefabrykaty z betonu Elementy małej architektury ulic i ogrodów.
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu – Metody pomiaru cech geometrycznych.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.  
 Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.06.02.01**

**PRZEPUSTY POD ZJAZDAMI  
Z RUR PEHD / ROWY KRYTE**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów pod zjazdami w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233120-6.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- Przepusty rurowe pod zjazdami - ławy fundamentowe z kruszywa 0/31,5mm gr. 20cm,
- wykonywaniem przepustu pod zjazdem z rur PEHD SN 8 fi 30-50cm na ławie z kruszywa,
- wykonanie ścianek czołowych

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowych pojęć niniejszej Specyfikacji podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

1.4.2. Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych lub żelbetonowych.

1.4.3. Ścianka czołowa - konstrukcja stabilizująca przepust na wlocie i wylocie i podtrzymująca nasyp zjazdu.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów z typowych prefabrykowanych rur PEHD ST, są:

- prefabrykaty rurowe,
- kruszywo do betonu,
- cement,
- woda,
- drewno na deskowanie,
- materiały izolacyjne,
- zaprawa cementowa.

### 2.3. Prefabrykaty

Rury powinny spełniać wymagania podane w Aprobacie Technicznej wydanej przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Do wykonania przepustów 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 prostopadłe 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 powierzchni 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 0,1m i rozmieszczone w odstępach 1-2m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać +30°C.

Kształt i wymiary prefabrykatów ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać normie.

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie, których głębokość nie przekracza 5mm.

Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej C-25/30.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Do obrukowania wlotu i wylotu przepustu pod zjazdem użyć kamieni polnych w rozmiarze 13-16cm.

### 2.4. Kruszywa do betonu

Kruszywa stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinny spełniać wymagania normy.

Kruszywa należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### 2.5. Cement

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinien spełniać wymagania normy.

Należy stosować cement portlandzki zwykły (bez dodatków) klasy 42,5 do betonu klasy C-25/30 i klasy 32,5 do betonu klasy C20/25.

Cement należy przechowywać zgodnie z normą.

### 2.6. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami normy. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.7. Mieszanka kruszywa naturalnego

Mieszanka do wykonania ławy fundamentowej powinna spełniać wymagania normy.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

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

- koparek,
- betoniarek,
- dozowników wagowych do cementu,
- sprzętu do zagęszczania: ubijaki ręczne i mechaniczne, zagęszczarki płytowe.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu.

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów.

Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposoby zabezpieczania wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać normie.

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 wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 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 i rowu krytego

Na wyrównanym i zagęszczonym podłożu gruntowym (wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ ) należy ułożyć warstwę podsypki i zagęścić ( $I_s \geq 0,98$ ).

Rury należy układać na wykonanej podsypce z mieszanki kruszywa naturalnego. 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 przepustów i rowu krytego.

### 5.4. Zasyпка

Przy wykonaniu zasypki przepustu i rowu krytego należy przestrzegać następujących zasad:

- zasypka powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- zasypka powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,94$  (w bezpośrednim otoczeniu rury tj. 50cm) oraz  $\geq 1,00$  w pozostałej strefie przepustu i rowu krytego,
- podczas zagęszczania zasypki należy kontrolować rzędne posadowienia przepustu i rowu krytego nie dopuszczając do jego wypychania,
- zasypkę należy wykonać z mieszanki kruszywa naturalnego.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola wykonania robót

Badania, ocena wyników i postępowanie z partią elementów niezgodnych z wymaganiami dla rur HDPE musi być zgodne z wymaganiami Aprobata Technicznej.

Kontrola wykonania poszczególnych Robót powinna być zgodna z warunkami podanymi w odpowiednich STWiORB.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) ławy z kruszywa.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego przepustu.

Jednostką obmiaru robót jest szt. (sztuka) wykonanego umocnienia wlotu/wylotu przepustu.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

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

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne warunki płatności.5

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. 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 wraz z ściankami czołowymi ,
- wykonanie zasypki z mieszanki kruszywa naturalnego i jej zagęszczenie,
- montaż ścianek czołowych,
- 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

- |     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| 1.  | PN-B-01080:1984     | Kamień dla budownictwa i drogownictwa – Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych.   |
| 2.  | PN-EN 13043:2004    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 3.  | PN-B-02480:1986     | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów   |
| 4.  | PN-EN 1992-1-1:2008 | Eurokod 2-- Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków   |
| 5.  | PN-EN 1936:2007     | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości (oryg.).                  |
| 6.  | PN-EN 13755:2008    | Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą   |
| 7.  | PN-EN 12371:2002    | Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią  |
| 8.  | PN-EN 1926:2007     | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie (oryg.).   |
| 9.  | PN-EN 14157:2005    | Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.   |
| 10. | PN-EN 1926:2007     | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie (oryg.).   |
| 11. | PN-S-02204:1997     | Drogi samochodowe – Odwodnienie dróg.   |
| 12. | PN-EN 206-1:2003    | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 13. | PN-B-06250:1975     | Beton zwykły.   |
| 14. | PN-EN 12620+A1:2008 | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 15. | PN-EN 933-1:2000    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| 16. | PN-EN 1744-1:2010   | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna (oryg.).   |
| 17. | PN-EN 295-1:1999    | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania.   |
| 18. | PN-B-11104:1960     | Materiały kamienne. Brukowiec   |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.07.01.01**

**OZNAKOWANIE POZIOME**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru docelowego oznakowania poziomego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania grubowarstwowego,
- wykonanie punktowych elementów odblaskowych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.4.1. Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome znajdujące się na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, PZJ i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Materiały do poziomego znakowania dróg to: materiały powłokowe zawierające rozpuszczalniki lub bezrozpuszczalnikowe, przeznaczone do nanoszenia techniką malarską, punktowe elementy odblaskowe wklejane w nawierzchnię, elementy przyklejane trwale do nawierzchni, kulki odblaskowe.

## 2.2. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Materiały do znakowania grubowarstwowego to materiały chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,9 do 3,5mm (a nawet do 5mm), mierzoną na mokro. Powłoki grubowarstwowe wykonane z tych farb po utwardzeniu lub odparowaniu rozpuszczalnika powinny wykazywać właściwości użytkowe opisane w p. 5.8.

## 2.3. Materiały prefabrykowane

Materiały prefabrykowane przeznaczone do oznakowania poziomego to gotowe wyroby nakładane przez klejenie lub wtapianie. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe). Gotowe elementy prefabrykowane powinny wykazywać właściwości użytkowe opisane w p.5.8.

## 2.4. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowe elementy odblaskowe o różnym kształcie, wielkości i wysokości, które odbijają padające światło w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi są umieszczane na jezdni. Punktowy element odblaskowy może być jedno lub dwukierunkowy. Należy stosować elementy odblaskowe typu A (niezginające). Powinny one zapewniać widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu według normy [2]. Materiał, z którego wykonano punktowy element odblaskowy, powinien charakteryzować się wytrzymałością na ściskanie nie mniejszą niż 60 kN w temperaturze od  $-25$  do  $+60$  ° C. Punktowe elementy odblaskowe powinny wykazywać właściwości użytkowe opisane w p.5.8.

Zastosowano wymienne kapsułki o średnicy 120mm i wysokości 50mm w kolorze żółtym zalewane w żywicy.

- Pobór mocy max 0,3W
- Napięcie 12V
- zasilane ze znaku D6
- \*Temperatura pracy :  $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$  ;

## 2.5. Kulki szklane

Kulki szklane są przeznaczone do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie padającego światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane powinny być zgodne z normą [1]. Powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami, w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz nie więcej niż 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm.

## 2.6. Kruszywo uszorstniające

Kruszywo uszorstniające oznakowanie może być stosowane w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek pylastych, mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ . Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $\text{SRT} \geq 50$ .

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych wyposażonych w urządzenia odpylające oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,



- sprzężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań kontrolujących jakość wykonanych robót.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Materiały stosowane do wykonywania poziomego oznakowania dróg powinny być transportowane w sposób zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniem i wpływami atmosferycznymi w czasie przewożenia, w warunkach określonych przez ich Producenta.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonawstwa robót związanych z oznakowaniem poziomym podano w DM.00.00.00.

### 5.1. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna co najwyżej 85%, o ile Producent nie zaleca inaczej. Nie należy wykonywać oznakowania poziomego materiałami powłokowymi podczas wiatru i deszczu.

### 5.2. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

### 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Zaleca się aby temperatura podłoża był o co najmniej 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy w danej temperaturze i wilgotności.

**Oznakowanie poziome na nawierzchniach bitumicznych (szczególnie z SMA) powinno być nakładane po odpowiednim okresie czasu od ich układania, podanym przez producenta stosowanych materiałów.** W wypadku nie dotrzymania w/w terminów oznakowanie poziome może nie uzyskać wymaganej przyczepności, gwarantującej jego trwałość.

### 5.4. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, zaleca się wykonać przedznakowanie, stosując nietrwałą farbę, np. silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, przedznakowania można nie wykonywać.

### 5.5. Wykonanie oznakowania drogi

Wykonanie oznakowania poziomego, technologia wykonania, sposób ochrony wykonanego oznakowania powinny być zgodne z zaleceniami Producenta zawartymi w kartach technicznych stosowanych materiałów. Postępowanie z odpadami i opakowaniami powinno być zgodne z informacjami zawartymi w kartach charakterystyki REACH.

## 5.6. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża. Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

## 5.7. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy. Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie należy odnawiać za pomocą materiałów, które były użyte pierwotnie do wykonania naprawianego oznakowania.

## 5.8. Wymagane właściwości użytkowe oznakowania poziomego

### Widzialność w dzień

Widzialność w dzień jest określona:

- współczynnikiem luminacji w świetle rozproszonym,
- barwą oznakowania.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , określa się według [3].

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania świeżego w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu powinna wynosić:

- dla barwy białej na nawierzchni asfaltowej:  
co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , i co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  w przypadku gotowych elementów prefabrykowanych,
- dla barwy białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- dla barwy żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniach od jego wykonania i w ciągu całego okresu użytkowania powinna wynosić:

- dla barwy białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- dla barwy białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- dla barwy żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Barwa oznakowania określona przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , dla suchego oznakowania, określona jest obszarem zdefiniowanych przez cztery punkty narożne:

**Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg**

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

**Widzialność w nocy**

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL [mcd m-2lx-1], określany według [3].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu (w stanie suchym) powinna wynosić:

- dla barwy białej co najmniej 250 mcd m-2 lx-1 i co najmniej 350 mcd m-2 lx-1 w przypadku gotowych elementów prefabrykowanych,
- dla barwy żółtej co najmniej 150 mcd m-2 lx-1.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu powinna wynosić:

- białej co najmniej 200 mcd m-2 lx-1 i co najmniej 350 mcd m-2 lx-1 w przypadku gotowych elementów prefabrykowanych,
- żółtej co najmniej 100 mcd m-2 lx-1.

**Szorstkość oznakowania**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg [5]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 SRT,
- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 SRT.

Szorstkości punktowych elementów odblaskowych nie sprawdza się.

**6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00

**6.1. Badania i sprawdzenia przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót należy ocenić wizualnie, czy powierzchnia nawierzchni jest czysta i sucha a przedznakowanie (jeżeli jest wykonywane) jest prawidłowe.

**6.2. Badania i sprawdzenia w czasie robót**

W trakcie układania oznakowania grubowarstwowego należy kontrolować jego grubość (na mokro). Powinna być zgodna z wymaganiami producenta materiału do oznakowania.

**6.3. Badania kontrolne**

W odpowiednich terminach po wykonaniu oznakowania należy sprawdzić:

- widzialność w dzień,
- widzialność w nocy,
- szorstkość.

Terminy sprawdzeń, metody badań i wymagania podano w p.5.8. Częstotliwość pomiarów podano poniżej.

**Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odblaskowości Qd i luminancji RL aparatami ręcznymi.**

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11

5	powyżej 30	co 4 km	> 11
---	------------	---------	------

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### **Tolerancje wymiarów oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji jak podano powyżej.

### **6.4. Postępowanie z robotami wadliwymi**

W wypadku stwierdzenia wadliwego wykonania oznakowania lub nie spełniającego wymagań użytkowych określonych w p.5.8, Wykonawca takie roboty na swój koszt poprawi lub wykona ponownie i prawidłowo.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest  $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg p.6. dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena  $1m^2$  wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
2. PN-EN 1463-1 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
3. PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
4. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
5. PN-EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: Próba wahadła

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

1. 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.2003.220. 2181 z późniejszymi zmianami)  
organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.07.02.01**

**OZNAKOWANIE PIONOWE**

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru docelowego oznakowania pionowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233000-9.

## 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne 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 ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1. i obejmują wykonanie oznakowania pionowego zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

Zakup, ustawienie i montaż:

Słupki i konstrukcje wsporcze z wysięgnikami z rur stalowych ocynkowanych wraz z wykonaniem betonowych fundamentów
- montaż tablic znaków drogowych (średnie)
- montaż tablic T-0 znaków drogowych (średnie)
- montaż tablic D-6 aktywnych znaków drogowych (średnie) wraz z nawierzchniowym oznakowaniem świetlnym o odbłyśniku pulsacyjnym barwy białej (3 sztuki na jeden kpl.)
Montaż słupków prowadzących typu U-1a+f
Ustawienie tablic pamiątkowych wraz z wykonaniem betonowych fundamentów
Ustawienie tablic informacyjnych wraz z wykonaniem betonowych fundamentów

## 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. 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.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

1.4.7. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.8. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Europejskimi lub Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Aprobata techniczna dla materiałów

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 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).

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 deklarację 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.

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.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią przyrmatyczną – 12 lat.

Tarcza znaku powinna być wykonana z:

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25mm 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. 1,5mm 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: 2005
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	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 0,6kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.2.2. 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 10mm włącznie z narożnikami,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęci, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź. 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. 60µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-C-81523 oraz PN-C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1m<sup>2</sup> 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 30mm, 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.

#### 2.2.3. Znaki aktywne - wymagania:

- jasność LED (>960cd dla jednego pulsatora ,)(średni pobór mocy poniżej 0,5W\*)
- czujniki ruchu (detektor)
- żywotność źródeł światła; powyżej 100 000h ciągłego świecenia
- wodoszczelność IP67

- Możliwość wymiany pojedynczych LED, bez potrzeby wymiany całego znaku
- napięcie pracy (12VDC)
- Średnica pulsatora 100 mm
- Pobór mocy średni/ max. 0,5W / 2,8W
- Max. jasność pojedynczego punktu 32000 mcd
- Kolor LED żółty
- Deklaracja zgodności z zaleceniami IBDiM Z/2010-03-024
- Wymiar ok. 600 x 770 mm
- Zasilanie Hybrydowe
- Możliwość podłączenia aktywnych kocich oczek
- Wyposażony w akumulator litowo-jonowy, sterowniki ładowania akumulatora oraz sterownik znaku wraz z torem radiowym
- Temperatura pracy -30 - +60

### 2.3. Konstrukcje wsporcze dla znaków

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z w PN-EN 12899-1 i zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie.

Konstrukcje wsporcze dla znaków zostaną wykonane w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupków, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych. Konstrukcje wsporcze mogą posiadać jedną, dwie lub trzy podpory w zależności od szerokości znaku.

Przyjmuje się, że znaki w przedziałach:

- $L < 1,4\text{m}$  posiadają jedną podporę,
- $1,4\text{ m} < L < 3,6\text{m}$  posiadają dwie podpory,
- $L > 3,6\text{m}$  posiadają trzy podpory.

Zaleca się, ze względów utrzymaniowych, stosowanie konstrukcji przestrzennych jednożebrych do możliwie największej powierzchni znaku, przyjętej na podstawie obliczeń konstrukcji. Materiały zastosowane na konstrukcje wsporcze spełnia wymagania norm: PN-H-74200, PN-EN 573-3:1988, pozostałe elementy; marki i łączniki wg normy PN-H-84020 oraz PN-E-04500 lub PN-H-04684. Zamocowanie tarcz oznakowania kierunkowego do konstrukcji wsporczych zostanie wykonane przy użyciu uchwytów uniwersalnych, ocynkowanych ogniowo.

W miejsca, gdzie konstrukcje wsporcze nie są chronione przez bariery powinny one spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy PN-EN 12767.

W przypadku konstrukcji wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnią fundamentu.

W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.)

Wysokość konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu jej części od fundamentu nie może być większa od 0,25m. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego uszkodzenia znaku.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

#### 2.3.1. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych

Konstrukcje wsporcze i bramowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową (ogniową). Grubość powłoki antykorozyjnej wg PN-EN ISO 1461.

Części stalowe stykające się z betonem podlegają zabezpieczeniu powłoką malarską o dużej trwałości z żywic epoksydowych dwuskładnikowych, nanoszonych jednorazowo. Grubość powłoki malarskiej min. 200µm.

Przed wykonaniem zabezpieczeń powierzchnie stalowe powinny być odtłuszczone i oczyszczone do II stopnia czystości wg PN-H-97052.

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynkowych z dużą zawartością części stałych.

#### 2.4. Słupki do znaków

Słupki do znaków powinny być wykonane z rur o średnicy  $\varnothing 80\text{mm}$  odpowiadających wymaganiom PN-H-74200, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowień 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 prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10\text{mm}$ ,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3m z naddatkiem 5mm 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 1,5mm na 1m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023.07, lub inne normy.

Rury na słupki należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową (ogniową). Grubość powłoki antykorozyjnej wg PN-EN ISO 1461.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych. Zaleca się stosowanie słupków spełniających wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy PN-EN 12767.

#### 2.5. 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 30 (C25/30) wg PN-EN 206-1:2000. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

#### 2.6. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały zastosowane przez Wykonawcę do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

#### 2.7. Materiały do wykonania lic tarcz znaków

Lico oznakowania, zawierającego jego treść, należy wykonać:

- z folii odbłaskowej II-ej generacji.

Folie zastosowane do wykonania lic odbłaskowych znaków muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosownymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi, wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

W szczególności w/w Aprobata Techniczne potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odbłaskowych oznakowania z normą PN EN 12899-1 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS.

Nie dopuszcza się klejenia tarcz znaków z kawałków folii nieuzasadnionych technologicznie (np. szerokość rolki i wielkość znaku). W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8mm i całkowitej długości nie większej niż 10cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach drogowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych, po wymaganym okresie gwarancyjnym, dopuszczalne jest występowanie najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4x4cm. 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 odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

W każdym przypadku, zastosowane folie będą chemicznie kompatybilne, aby nie zmniejszyć wymaganego okresu trwałości znaku poniżej:

– 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2.

## 2.8 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

### 2.8.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

- dla blachy aluminiowej o gr. 1,5mm wynosi - 0,14mm.

### 2.8.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60µm wynosi  $\pm 15\text{mm}$ .

Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000.

### 2.8.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2%, wyjątkowo do 0,5%. Sprawdzenie szczelinomierzem.

### 2.8.4 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 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 należy powiększyć o 10mm 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 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. oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10\text{mm}$ .

### 2.8.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone 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  $1,0\text{mm}$ .

## 2.9. Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005,
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej,
- g) okres gwarancji odpowiedni dla użytego typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż  $30\text{cm}^2$ . Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## 2.11. Gwarancje

### 2.1.1. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach 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 i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10lat.

### 2.1.2. 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:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) 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.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien korzystać z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## 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 materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 197-1:2002. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620+A1:2008.

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 uszkodzanie.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

Wykonawca oznakowania we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem następujące projekty:

- \* Projekt fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu,
- \* Projekt stałej organizacji ruchu w przypadku upływu terminu ważności dokumentacji.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- zapoznać się z planem urządzeń i instalacji podziemnych,
- 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 oraz 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 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”.

Przed przystąpieniem do wykonania fundamentów należy zapoznać się z planem urządzeń i instalacji podziemnych, a w razie konieczności wykonać przekopy kontrolne. W przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi należy uzgodnić z Inżynierem lokalizację znaku.

Gdy wzdłuż drogi występują urządzenia infrastruktury podziemnej roboty ziemne związane w wykonaniem dołów pod fundamenty konstrukcji wsporczych znaków należy prowadzić ręcznie.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego i bramownice zostaną wykonane z betonu lub betonu zbrojonego klasy nie mniejszej niż C16/20. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-B-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu. Górna powierzchnia fundamentów konstrukcji wsporczych powinna być posadowiona 3÷5cm powyżej poziomu terenu lub pobocza utwardzonego.

### 5.3. Wykonanie oznakowanie

Wykonanie oznakowania będzie zgodne z Dokumentacją Projektową. Organizacja i sposób wykonania robót ziemnych i montażowych będzie zgodna z poleceniami Inżyniera Kontraktu. Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika do dolnej krawędzi znaku ustala się na:

- 2,2m przy występującym ruchu pieszym,
- 2,0m w pozostałych przypadkach.

### 5.4. Lokalizacja znaków w miejscach o szczególnym zagrożeniu dla brd.

Konstrukcje wsporcze oznakowania zlokalizowanego w miejscach szczególnie niebezpiecznych, jak:

- zewnętrzne skrzyżowań, wloty dróg, etc., będą odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą PN-EN 12767.

### 5.5. Lokalizacja znaków w przekroju poprzecznym

1. Na odcinkach dróg z poboczami pionową krawędź znaku (wewnętrzną w stosunku do drogi) należy odsunąć na zewnątrz krawędzi korony drogi na odległość minimum 0,5m.

### 5.6. Widoczność znaku

Przy lokalizowaniu znaku Wykonawca zobowiązany jest:

- 1) w rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych;
- 2) sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłaniane przez montowane, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji;
- 3) dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują one zasłonięcie znaku.

### 5.7. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ , przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie 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 (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”.

### 5.8. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej lub konstrukcji bramowej 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.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### 5.9. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

Wymagane okresy trwałości znaków:

- 10 lat dla znaków z licami wykonanymi z folii typu 2.

#### 5.10. Roboty wykończeniowe

Po wykonaniu elementów oznakowania poziomego należy skarpy nasypów w miejscach posadowienia fundamentów znaków uzupełnić gruntem nasypowym i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia zgodnie z D.02.03.01 oraz uzupełnić elementy umocnienia skarp jak przewidziano w dokumentacji projektowej.

## 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 materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

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

Częstotliwość badań i ocena ich wyników przeprowadzana po dostarczeniu materiałów powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badań	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	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		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.

### 6.4. Kontrola w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:



- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów,
- poprawność wykonania fundamentów pod konstrukcje wsporcze i bramownice,
- poprawność ustawienia słupków, konstrukcji wsporczych i konstrukcji bramowych,

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych należy:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20mm z każdej strony) dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
  - oględziny złączy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy;
- do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości złączeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
  - złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.7, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

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

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.), znaków i tablic drogowych i słupków z rur stalowych, słupków prowadzących.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- b) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów,
- c) Wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie z STWiORB,
- d) Aprobaty Techniczne lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- e) Wymagane gwarancje producentów elementów oznakowania.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena wykonania robót.

Dla sztuki montażu oznakowania pionowego:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie projektów wykonawczych konstrukcji wsporczych do tablic,
- opracowanie projektów wykonawczych tablic,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie słupków z rur stalowych, konstrukcji wsporczych i tablic,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych, znaków aktywnych i tablic,
- podłączenie zasilania i rozruch oznakowania,

- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

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 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
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. Inne dokumenty

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 odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.07.05.01**

**BARIERY OCHRONNE STALOWE**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia stalowych barier ochronnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 450233280-5.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne 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 ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1. i obejmują ustawienie stalowych barier ochronnych zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

Wykonanie i ustawienie barier ochronnych stalowych - jednostronne typu N2W2.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.4.5. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.6. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250mm.

1.4.7. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180mm.

1.4.8. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

1.4.9. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.10. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Europejskimi lub Polskimi Normami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 2.2. Rodzaje materiałów.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- 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.

#### 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:

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 barier wykonuje się z kształowników stalowych o przekroju poprzecznym dwuteowym lub ceowym. Kształowniki powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-H-93419. Powierzchnia kształownika 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 kształownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształownika. Kształowniki powinny być wykonane ze stali St3S o właściwościach mechanicznych zgodnych z PN-H-84020 lub jej zamiennika wg PN-EN 10025. Kształowniki mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### 2.3.3. Inne elementy bariery

Pasy profilowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93641/28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Słupki bariery powinny uwzględniać mocowanie śrubowe wsporników poręczy i powinny być wykonane przed procesem cynkowania. (Producent powinien przedstawić dokumentację techniczną produkcji takich barier ochronnych z elementem poręczy) Montaż elementów poręczy należy prowadzić w taki sposób, aby zapewnić trwałe połączenie. W czasie montażu należy uważać, aby nie uszkodzić zabezpieczenia antykorozyjnego.

Inne elementy bariery jak: wysięgniki, łączniki ukośne, przekładki, obejmki, wsporniki, podkładki, śruby, itp. powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ewentualnie zabezpieczenia antykorozyjnego, itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów barier powinny być czyste, bez pęknięć, zarysowań i innych wad zewnętrznych.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Materiały dla tych elementów muszą spełniać wymagania przewidziane dla stali St3S wg Polskiej Normy PN-H- 84020 lub jej zamiennika wg PN-EN 10025.

Wszystkie wyszczególnione elementy bariery muszą być zgodne z dokumentacją producenta oraz muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 1317-2 wydany przez notyfikowaną jednostkę oraz muszą być oznakowane znakiem „CE”.

### 2.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone powłoką cynkową nałożoną przez cynkowanie ogniowe. Przebieg procesu zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych i co najmniej 3-5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. Powłoka cynkowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461.

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysokocynkowych z dużą zawartością części stałych.

### 2.5. Elementy odblaskowe

Barwa powierzchni lica elementów odblaskowych:

- czerwona po prawej stronie jezdni,
- biała po lewej stronie jezdni.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.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 o udźwigu do 4t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.
- drobne narzędzia do montażu oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

## 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 materiałów.

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.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do Robót należy:

- wyznaczyć lokalizację barier,
- wyznaczyć lokalizację i głębokość osadzania słupków,
- wyznaczyć odcinki podstawowe bariery, odcinki przejściowe, odcinki końcowe,
- wyznaczyć wyrównawcze odcinki prowadnicy, a w razie potrzeby pasa profilowego,
- określić wysokość prowadnicy,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- wykonać otwory przy pomocy wiertnic.

#### 5.2.1. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym w rejonie przepustu.

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub inspektor nadzoru nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy C25/30, stopień mrozoodporności F100. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie,
- Wymiary fundamentu min. 0,3x0,3m o głębokości min. 0,75m.

### 5.3. Montaż bariery.

Sposób montażu barier proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi. Elementy montowane będą wg instrukcji montażowej producenta, a w przypadku jej braku zgodnie z ogólnymi przyjętymi zasadami montażu.

Przy montażu prowadnicy należy łączyć sąsiednie elementy taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenia odcinka poprzedniego tak by poruszający się pojazd zgodnie z przyjętym kierunkiem ruchu w momencie wejścia w kolizję z barierą nie powodował zaczepiania i zaginiania krawędzi taśmy stalowej (prowadnicy) na połączeniu poprzedniego elementu prowadnicy z następnym elementem lecz płynnie ślizgał się po niej dając efekt ułożenia łuski rybiej. Sąsiednie odcinki taśmy muszą być łączone ze sobą przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

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 barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Podczas montażu barier stałe należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier:



- odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalenie właściwego położenia prowadnicy bariery ochronnej od podłoża i krawędzi pasa ruchu

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi nie powinna być większa niż:

Elementy odblaskowe należy montować w istniejących otworach taśmy stalowej – prowadnicy, uwzględniając zalecenia producenta. Zalecana odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi  $L=20m$ .

## 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:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania Robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnic nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 2 i katalogiem producenta barier,
- e) poprawność ustawienia słupków,
- f) prawidłowość montażu bariery ochronnej z pkt. 5.

#### 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 ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- e) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

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

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1m bariery obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie betonowych fundamentów,
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników 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 odblaskowych, białych i czerwonych,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie terenu,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

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 1317-2 Systemy ograniczające drogę -- Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych

PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych -- Warunki techniczne dostawy

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.

PN-H-93419 Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco.

PN-H-93461/15 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B.

PN-H-93461/28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.

### 10.2. Inne dokumenty

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994. Dz.U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r – Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. W

sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania.  
Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, Profil Sp. z o.o., grudzień 1995.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.07.06.02**

**URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE  
RUCH PIESZYCH**

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszych wytycznych specyfikacji technicznych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną.

## 1.2. Zakres stosowania ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wykonanie i ustawienie balustrad U-11a h=1,1-1,2m. Fundament 40x40x100cm, beton C20/25:
---

Wykonanie ogrodzeń tymczasowych z siatki o wysokości 1,5m na słupkach stalowych obsadzonych w cokole betonowym. Tymczasowe ogrodzenie należy wykonać przy użyciu siatki metalowej ocynkowanej gr. 3mm. Rozstaw słupków co 2,5m. Słupki osadzić w betonowym fundamencie o wym. 0,4x0,4x1,0m.
---

Przestawienie istniejących bram w ciągu ogrodzeń tymczasowych
---

## 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.4.1. Wygrodzenia dla pieszych - przegrody fizyczne oddzielające ruch pieszy od ruchu kołowego oraz zabezpieczające pieszych na wysokim nasypie lub przy głębokich rowach.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. p.1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, PZJ i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

### 1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest zobowiązany na co najmniej dwa tygodnie przed rozpoczęciem robót do opracowania i przedstawienia Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia:

- projektu elementów urządzeń zabezpieczających.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów przedstawiono w DM.00.00.00.

### 2.1. Elementy wygrodzeń

Jako wygrodzenia ruchu pieszych stosuje się typowe konstrukcje stalowe, dla których wydano krajowe aprobaty techniczne, a ich Producent zadeklarował zgodność z aprobatami po wydaniu certyfikatu zgodności dla wyrobu, obowiązującego zgodnie z postanowieniami aprobaty technicznej wydanej dla konkretnego wyrobu, konkretnego producenta. Stosuje się, według załącznika 4 do rozporządzenia [1], typowe:

- Balustrady U-11a – na obiektach mostowych, na których dopuszcza się ruch pieszy, na przepustach bez barier (gdy różnica wysokości między poziomem pobocza a poziomem cieku przekracza 1,80m), na schodach lub pochylniach, w otoczeniu wejść ijazdów do podziemi w strefie ruchu pieszego. Wysokość balustrad wynosi 1,10m przy chodnikach dla pieszych, 1,20m przy ścieżkach rowerowych, 1,30m przy chodnikach nad liniami tramwajowymi i kolejowymi. Kolorystyka balustrad jest ustalana przez zarządcę drogi.

Elementy stalowe powinny być wykonane ze stali, zgodnej co do gatunku i wytrzymałości z opisaną w aprobacie technicznej, zabezpieczonej antykorozyjnie przez cynkowanie, zgodnie z PN-EN 1461 metodą zanurzeniową oraz malowanie systemem powłokowym o grubości nie mniejszej niż 150 µm. Na elementach wygrodzeń przylegających do drogi lub ulicy, na każdym słupku należy zamontować dwa czerwone pasy, każdy o szerokości 15cm (w rozstawie 15cm) z odblaskowej folii pryzmatycznej.

### 2.2. Inne materiały

Dodatkowo, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej należy stosować beton odpowiedniej wytrzymałości do wykonywania fundamentów lub betonowe elementy prefabrykowane.

### 2.3. Materiał do wykonania ogrodzeń tymczasowych

Tymczasowe ogrodzenie należy wykonać przy użyciu siatki metalowej ocynkowanej gr. 3mm. Rozstaw słupków co 2,5m. Słupki osadzić w betonowym fundamencie C20/25 o wym. 0,4x0,4x1,0m.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu przedstawiono w DM.00.00.00.

Przy ustawianiu wygrodzeń dla pieszych należy używać następującego sprzętu:

- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- spawarki,
- drobnych narzędzi ręcznych.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu przedstawiono w DM.00.00.00.

Transport elementów może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Elementy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w DM.00.00.00.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację wygrodzeń dla pieszych na podstawie projektu. Wygrodzenie należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Polega ono na:

- wykonaniu dołów pod słupki,
- ustawieniu słupków,
- zasypaniu dołu i zagęszczeniu gruntu,

– przymocowaniu elementów prefabrykowanych wypełniających lub łańcuchów.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20cm większe od wymiarów słupka, a ich głębokość powinna wynosić nie mniej niż 1,0m (o ile producent nie zaleci inaczej). Przed umieszczeniem słupka w otworze, do dolnej części słupka (rury) należy przyspawać płytkę z blachy o wymiarach ok. 15 × 15cm i grubości 5 ÷ 10mm w celu zapewnienia lepszej stateczności słupka i uniemożliwienia wyciągnięcia go z ziemi. Można stosować również fundamenty betonowe, jeżeli tak przewidziano w dokumentacji projektowej. Sposób mocowania zgodny z dokumentacją projektową. Słupki powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości, zgodnej z dokumentacją projektową. Połączenie elementów prefabrykowanych wypełniających powinno być wykonane metodą spawania.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu zgodności zaproponowanych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszą specyfikacją.

### 6.2. Kontrola w trakcie robót i po ich zakończeniu

W trakcie wykonywania robót kontroli podlega rozstaw i ustawienie słupków w linii wg projektu. Dopuszcza się odchyłki montażu wynoszące:

- odchylenie słupka od pionu  $\pm 2\%$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 2\text{cm}$ .
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady  $2\%$
- grubość powłok antykorozyjnych i estetyka ich wykonania,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki.

### 6.3. Postępowanie z robotami wadliwymi

W wypadku stwierdzenia wadliwego wykonania urządzeń zabezpieczenia ruchu pieszych co do niewłaściwego rodzaju lub jakości zastosowanych elementów lub wykonania niezgodnego z dokumentacją projektową i odbiegającego od dopuszczalnych tolerancji, Wykonawca takie roboty na swój koszt poprawi lub wykona ponownie i prawidłowo.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawienia wygradzenia dla pieszych.

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawienia tymczasowych ogrodzeń.

Jednostką obmiarową jest 1szt. (sztuka) przestawienia bram.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

Roboty zostaną odebrane na podstawie oceny ustawionego wygradzenia dla pieszych i/lub słupków zgodnie z tolerancjami podanymi w p.6 oraz sprawdzenia grubości zabezpieczenia antykorozyjnego na powierzchniach stalowych.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena jednostkowa 1m wygradzenia dla pieszych obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykopanie dołów dla słupków,
- zainstalowanie słupków (wraz z przyspawaniem blachy w części podziemnej słupka, zasypaniem i zagęszczeniem gruntu lub wykonaniem fundamentu),
- zamontowanie (przyspawanie) elementów prefabrykowanych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na powierzchniach stalowych,
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

Cena jednostkowa 1m dla wykonania ogrodzeń tymczasowych:

- 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 przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie wykopów pod fundamenty i zagęszczenie dna wykopu,
- wykonanie fundamentów pod ogrodzenie i zamocowanie słupków,
- ustawienie ogrodzenia,
- montaż bram,
- 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.

Cena jednostkowa dla sztuki wykonania przestawienia bram:

- 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 przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie wykopów pod fundamenty i zagęszczenie dna wykopu,
- wykonanie fundamentów i zamocowanie słupków,
- montaż bram,
- 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

1. Załącznik nr 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury: „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, (Dz.U.2003.220.2181 z późniejszymi zmianami)



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.07.10.01**

**TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z tymczasową organizacją ruchu drogowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40+33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 23300-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne 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 ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1. i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tymczasowej organizacji ruchu drogowego wg wykonanej i zatwierdzonej przez Inwestora robót Dokumentacji Projektowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

a) Wykonanie tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas budowy wraz z wykonaniem koniecznych tymczasowych poszerzeń nawierzchni jeżeli zajdzie taka potrzeba.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.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 zgonie z Dokumentacją Projektową.

Elementy oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym muszą spełniać następujące warunki:

- wielkość znaków: duże,
- słupki z rur stalowych o średnicy 70mm, malowane farbą poliwinylową, modyfikowaną w kolorze jasnoszarym,
- słupki pod znaki należy wykonać w sposób zapobiegający przewróceniu,
- tarcze znaków z blachy stalowej ocynkowanej o profilu odpornym na odginanie ręką, mocowane do słupków w sposób wykluczający obrót tarczy wokół słupka,
- znaki drogowe z folią odblaskową typu 2, posiadającą aprobatę IBDiM.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

#### 4.2. Transport materiałów.

Wykonawca może wykorzystać dowolne środki transportu, zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.M.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. Zakres wykonywania robót.

Ustawienie i montaż elementów organizacji ruchu przewidzianych w wykonanym „Projekcie Organizacji Ruchu na czas budowy” oraz w Dokumentacji Projektowej.

W razie robót poza pasem drogowym Wykonawca uzyska wszystkie wymagane zgody na wejścia w teren.

Przy sterowaniu ruchem wahadłowym można stosować sygnalizatory trójkomorowe o średnicy 200 lub 300mm.

Odcinki należy dopasować do istniejących skrzyżowań i zjazdów publicznych.

Na czas rozbudowy drogi należy przewidzieć możliwości włączenia się pojazdów do ruchu z odciętych posesji.

W ramach w/w robót Wykonawca w miarę swoich potrzeb opracuje tymczasowe szczegółowe odcinkowe rozwiązania zastosowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach i innych newralgicznych miejscach. Wykona projekty, uzgodni je i wdroży w terenie.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oznakowanie robót i ciągłe monitorowanie stanu technicznego oznakowania i ogrodzenia.

Plac budowy powinien być ogrodzony. Ogrodzenie powinno być wykonane tak, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,50m.

W miejscach gdzie ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór. Ponadto praca z maszynami drogowymi stosowanymi na budowie stwarza specyficzne i ciągłe zagrożenie. W związku z powyższym przy wykonywaniu robót przy użyciu maszyn należy ustalić strefę niebezpieczną i ustawić tablice ostrzegawcze, a każde uruchomienie maszyny należy sygnalizować. Miejsce pracy maszyny w porze nocnej należy prawidłowo oświetlić, a maszynę wyposażać w światła ostrzegawcze. Przy obsłudze maszyn i urządzeń mogą pracować tylko osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie niezbędne środki potrzebne do budowy w miarę możliwości dowożone powinny być środkami transportu na bieżąco. Materiały dowożone na bieżąco należy składować w miejscach nie kolidujących ze stanowiskami pracy sprzętu i ludzi. Na budowie nie należy stosować preparatów niebezpiecznych dla ludzi i środowiska naturalnego.

Wykonawca ma obowiązek utrzymania dojścia i dojazdu do zabudowań, przejezdności drogi dla pojazdów uprzywilejowanych. Wykonawca jest zobowiązany zastosować taką technologię i organizację robót aby zamknięcie dojazdu do posesji nie trwało dłużej niż 24 godziny.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola jakości 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 wymagania dotyczące obmiaru robót.

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

Koszt wykonania tymczasowej organizacji ruchu i koniecznych poszerzeń nawierzchni należy uwzględnić ogólnych kosztach budowy zgodnie z SST D.M.00.00.00 pkt.9.2.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.1. Ogólne zasady 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.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania tymczasowej organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie, uzgodnienie i zatwierdzenie ewentualnych zmian do projektu tymczasowej organizacji ruchu,
- wyznaczenie usytuowania oznakowania,
- ustawienie i montaż elementów tymczasowej organizacji ruchu,
- ustawienie i montaż tymczasowej sygnalizacji świetlnej,
- demontaż elementów tymczasowej organizacji ruchu,
- demontaż elementów tymczasowej sygnalizacji świetlnej,
  
- wykonanie koniecznych poszerzeń nawierzchni,

- rozbiórka poszerzeń nawierzchni jeżeli zajdzie taka potrzeba,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i utrzymanie.
- wszystkie inne czynności nieuwjęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

Podstawowe akty normatywne wykorzystane do realizacji zlecenia:

Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym (jednolity tekst Dz. U. Nr 58 z 2003r. z późniejszymi zmianami).

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. Nr 177, poz. 1729)

Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393).

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. Nr 220, poz. 2181)

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.)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.09.2003 w sprawie kierowania ruchem na drogach Dz. U. nr 182- poz. 1784.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 lutego 2004r zmieniające rozporządzenie w sprawie kierowania ruchem drogowym Dziennik Ustaw nr 27, poz. 243.

- Instrukcja Oznakowania Robót Prowadzonych w Pasie Drogowym.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.08.01.01**

**KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem krawężnika betonowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233222-1.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem krawężników z elementów gotowych betonowych, według dokumentacji projektowej.

Krawężniki drogowe wystające o wymiarach 20x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 gr. 20cm
--

Krawężniki betonowe 20x22cm "najazdowe" wraz z wykonaniem ław betonowych C12/15 gr. 20cm
--

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodne z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, PZJ i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe, jednowarstwowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- beton na ławę,
- woda.

## 2.1. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe powinny być produkowane zgodnie z normą [1]. Powinny być produkowane z jednego rodzaju betonu charakteryzujące się następującymi cechami:

- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe.

Właściwości krawężników wg [1] powinny być następujące:

- dopuszczalne odchyłki od deklarowanych wymiarów:
  - długość  $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra, ale nie mniej niż 4 mm, i nie więcej niż 10mm,
  - inne wymiary oprócz promienia dla powierzchni  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, ale nie mniej niż 3 mm nie więcej niż 5 mm,
  - dla innych części  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, ale nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm,
  - różnica pomiędzy pomiarami tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm (p.5.2.3.3. PN-EN 1340),
- odporność na zamrażanie i odmrażanie z udziałem soli odladzających klasa D,
- charakterystyczna wytrzymałość na zginanie 6,0MPa, minimalna nie mniejsza niż 4,8MPa (klasa U),
- odporność na ścieranie nie więcej niż 18 000 mm<sup>3</sup>/ 5 000 mm<sup>2</sup> (klasa I),
- odporność na poślizg – nie wymaga badań jeżeli ich górna powierzchnia nie była szlifowana. Metody badań opisano w [1].

## 2.2. Woda

Należy stosować wodę wodociągową odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

## 2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy stosować cement według PN-EN 197-1 oraz piasek 0/2 lub 0/4 według normy [4].

## 2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton C12/15 wg PN-EN 206-1.

Składniki betonu C12/15 na ławę:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia G<sub>c 90/15</sub> lub G<sub>c 85/20</sub> i zawartości pyłów nie więcej niż f 1,5,
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G<sub>F85</sub> i zawartości pyłów nie więcej niż f 3,
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań.
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

## 2.5. Masa zalewowa



Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom [2] lub [3].

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- innych drobnych narzędzi ręcznych.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

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.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek oraz zgodnie z instrukcją Producenta.

### 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

#### 5.1. Wykonanie koryta pod ławy

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Roboty można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.2. Wykonanie ław

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna wynosić S1 lub S2 według metody opadu stożka. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany.

#### 5.3. Ustawienie krawężników betonowych i wypełnienie spoin

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej, o wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$  i grubości 3-5cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia.

W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji proponowane materiały.

### 6.2. Badania w czasie robót

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p.5.1.

Przy wykonywaniu ław sprawdzeniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ław powinny być sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, a ich tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- c) równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty, prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Sprawdzenie ustawienia krawężników. Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) 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,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6.3. Postępowanie z robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

W wypadku, gdy jakość robót odbiega od wymagań w zakresie dopuszczalnych tolerancji, rodzaju zastosowanych krawężników, ich jakości lub dokładności ułożenia, Wykonawca na własny koszt dokona stosownych poprawek lub wymiany części lub całości robót.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie i zaspoinowanie krawężników.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D.M.00.00.00. 9.

Cena wykonania 1m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zalanie spoin masą zalewową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
2. PN-EN14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
3. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
4. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie
5. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.08.01.02**

**KRAWĘŻNIKI KAMIENNE**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem krawężników kamiennych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 0233222-1.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą sposobu wykonania:

Krawężniki kamienne o wymiarach 20x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem - beton C12/15 gr. 25cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.1. Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

#### 1.4.2. Ława - betonowa warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

#### 1.4.3. Opór - beton na zewnętrznej stronie krawężnika.

#### 1.4.4. Podsypka - warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowo-piaskowej ułożona bezpośrednio na ławie.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Materiałami stosowanymi przy ustawianiu krawężnika i opornika, według zasad niniejszej ST są :

#### 2.2.1. Krawężnik kamienny o wymiarach 20x30cm typ uliczny, gatunek I, odpowiadający wymaganiom PN-EN 1343

- krawężniki powinny być dostarczane o długości 1m,
- w przypadku krawężników łukowych długość jest dłuższym wymiarem; minimalna długość krawężników i oporników łukowych powinna wynosić 50cm, długość maksymalną określa producent; krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej; długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych; końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone,

- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego.
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych,
- skosy krawężników narażonych na najeżdżanie przez samochody powinny być fazowane,
- na wszystkich łukach należy bezwzględnie stosować krawężniki łukowe o promieniu zgodnym z dokumentacją projektową.

### 2.2.2. Wymagania techniczne wobec krawężników i oporników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343:2003 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343:2003

			Szerokość	Wysokość
			± 3	Klasa 2 ± 10
1.	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości – pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawężników z fazą, w mm – powierzchnie obrabiane c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm – prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej – prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry – prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty – nierówności górnej powierzchni – prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm – z drobną fakturą	PN-EN 1343:2003	Klasa 2	
			± 5	
			obrabiane	
			± 3	
			± 3 ± 7	
			± 5	
2.	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371:2010	2% wartości zadeklarowanej	
			+ 3, – 3	
3.	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: – drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372:2010 PN-EN 1343:2003	Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN 25,0	
4.	Wygląd	PN-EN 1343:2003	1. Próbkę odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użyczenia, struktury i wykończenia powierzchni 2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755:2008 powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5÷3,0%) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407:2010, powinien być dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie	

			producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki
--	--	--	---

### 2.2.3. Przechowywanie krawężników i oporników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości.

Krawężniki uliczne i drogowe należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu, na podkładkach drewnianych.

Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2m.

### 2.2.4. Materiały na podsypkę

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-13043:2004, cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

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 PN-EN 197-1:2002.

### 2.2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ławy betonowej pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1:2003, którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom w/w normy.

### 2.2.6. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników i oporników

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Roboty będą wykonywane ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- ubijaków mechanicznych, wibratorów płytowych do zagęszczania podsypki.

## 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 krawężników i oporników

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężnik uliczny oraz krawężnik drogowy może być przewożony tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5cm.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera Kontraktu:

- 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. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### 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.

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 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.5. Ustawienie krawężników kamiennych i oporników

##### 5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony opaski powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem przepuszczalnym, starannie ubitym.



### 5.5.2. Ustawienie krawężników i oporników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5cm po zagęszczeniu.

### 5.5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 0,5cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. 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.

## 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:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników i oporników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi Kontraktu do akceptacji. 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 1343:2003.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$ cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

#### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław, badaniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$ cm na każde 100m ławy,

- b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2\text{cm}$  na każde 100m wykonanej ławy.

#### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników i oporników

Przy ustawianiu krawężników i oporników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

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

Jednostką obmiaru jest:

- 1metr (m) ustawionego krawężnika kamiennego 20x30cm z wykonaniem ław betonowych z oporem z betonu C12/15 gr. 25cm.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 8.2. Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z zasadami przyjętymi w ST DM.00.00.00.

Odbiorowi podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie krawężników i oporników .

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

Dla krawężnika i opornika kamiennego:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę: krawężnika, betonu na ławę, wody, desek, zaprawy cementowej, podsypki cementowo-piaskowej i innych materiałów potrzebnych do wykonania robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta gruntowego pod krawężnik kamienny na podsypce cementowo-piaskowej,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy betonowej z betonu C12/15,
- wykonanie dylatacji,
- pielęgnacja ławy przez polewanie wodą,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm,
- ustawienie krawężników prostych z wypełnieniem spoin,
- ustawienie krawężników łukowych z wypełnieniem spoin,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń,
- wszystkie inne czynności nieuwjęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
4. PN-EN 12371:2010 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
5. PN-EN 12372:2010 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej
6. PN-EN 12407:2010 Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne
7. PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
8. PN-B-13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
9. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.08.03.01**

**OBRZEŻA BETONOWE**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych STWiORB.

Przedmiotem niniejszych wytycznych Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 23300-9.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych ST.

Wytyczne STWiORB stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych z gotowych elementów, zgodnie z dokumentacją projektową:

- Obrzeża betonowe 8x30cm wraz z wykonaniem ław betonowych gr. 10cm z oporem z betonu C12/15.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, PZJ i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 Wymagania Ogólne.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- beton na ławę,
- woda.

## 2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny być produkowane z jednego rodzaju betonu klasy nie niższej niż C30/37 wg [1]. Prefabrykaty powinny spełniać wymagania [2] lub [4]. Ponadto beton obrzeży powinien spełniać następujące dodatkowe wymagania: nasiąkliwość wg [3]  $\leq 5\%$ , mrozoodporność wg [3] F150, wodoszczelność W8 [3].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów: dla wysokości  $\pm 3$  mm, dla szerokości i długości  $\pm 8$  mm. Właściwości obrzeży wg [4] powinny być następujące:

- odporność na zamrażanie i odmrażanie z udziałem soli odladzających klasa D,
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 4,8 MPa,
- odporność na ścieranie nie więcej niż 18 000 mm<sup>3</sup>/ 5 000 mm<sup>2</sup>,
- odporność na poślizg – nie wymaga badań jeżeli ich górna powierzchnia nie była szlifowana.

Metody badań opisano w [4].

## 2.2. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały to:

- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, ,
- mieszanka cementowo-piaskowa 1:2.

Należy stosować cement według PN-EN 197-1 oraz piasek 0/2 lub 0/4 według normy [5].

## 2.3. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować beton C12/15 wg PN-EN 206-1.

Składniki betonu C12/15 na ławę:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia G c 90/15 lub Gc 85/20 i zawartości pyłów nie więcej niż f 1,5,
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów nie więcej niż f 3,
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań.
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

## 2.4. Woda

Należy stosować wodę wodociągową odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

# 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu betoniarek do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, drobnych narzędzi ręcznych, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki.

# 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

Uformowane w czasie produkcji obrzeża betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, obrzeża przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje

transport samochodami w nienaruszonym stanie. Obrzeża betonowe należy przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

### 5.1. Wykonanie koryta pod ławy

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Roboty można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.2. Wykonanie ław pod obrzeża

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna wynosić S1 lub S2 według metody opadu stożka. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być zagęszczony i wyrównany.

### 5.3. Ustawienie obrzeży betonowych i wypełnienie spoin

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić obrzeża na warstwie podsypki cementowo-piaskowej, o wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$  i grubości 3-5 cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia.

W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między obrzeżami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi przeznaczonymi do nawierzchni brukowych. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji proponowane materiały.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p.5.1.

### 6.2. Badania w czasie robót

Przy wykonywaniu ław sprawdzeniu podlegają:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- b) wymiary ław powinny być sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, a ich tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty, prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1cm.

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Sprawdzenie ustawienia obrzeży. Przy ustawianiu obrzeży należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionego obrzeża,

c) równość górnej powierzchni obrzeży, sprawdzana przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m obrzeża, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6.3. Postępowanie z robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

W wypadku, gdy jakość robót odbiega od wymagań w zakresie dopuszczalnych tolerancji, rodzaju zastosowanych obrzeży, ich jakości lub dokładności ułożenia, Wykonawca na własny koszt dokona stosownych poprawek lub wymiany części lub całości robót.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obrzeża betonowego 8x30cm wraz z wykonaniem ław betonowych gr. 10cm z oporem z betonu C12/15.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod obrzeże,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin,
- zagęszczenie gruntu za obrzeżami.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D.M.00.00.00. p.9.

Cena wykonania 1m obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod obrzeże,
- ustawienie obrzeża na ławie betonowej,
- wypełnienie spoin obrzeży zaprawą,
- wypełnienie spoin,
- zasypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem i jego zagęszczenie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.



## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 206-1 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
3. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
4. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
5. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**D.09.01.01**

**ZIELEŃ DROGOWA**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zieleni w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej 483 ul. Częstochowska w Szczercowie (odc. 32+706.40÷33+486,27) wraz z infrastrukturą techniczną. Kod CPV 45 233226-9.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem i pielęgnacją trawników oraz nasadzeniem i pielęgnacją drzew i krzewów.

W zakres rzeczowy wchodzi wykonanie następujących robót:

- rozścielenie ziemi na terenie płaskim,
- zakładanie i pielęgnacja trawników,

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- 1.4.1. Humus - urodzajna wierzchnia warstwa gruntu,
- 1.4.2. Humusowanie - przykrycie skarpy ziemią roślinną,
- 1.4.3. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin,
- 1.4.4. Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich,
- 1.4.5. Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny,
- 1.4.6. Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu,
- 1.4.7. Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną,
- 1.4.8. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące właściwości:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie - winna posiadać aktualne

badania dotyczące odczynu (pH) i granulacji oraz zawartości mikroelementów, powinna być odchwaszczona.

- należy przewidzieć zakup humusu (ziemi urodzajnej) do zaprawy dołów i rozesłania w miejscu sadzenia drzew, krzewów i pnączy oraz zakładania trawników,
- przed dostawą ziemi urodzajnej należy podać jej właściwości - odczyn (pH) granulację, zawartość mikroelementów, ilość materiałów obcych (kamieni).

### 2.3. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Nasiona traw powinny posiadać świadectwo kwalifikacji.

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Przykładowy dobór gatunków nasion traw podano w Dokumentacji Projektowej.

### 2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej.

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprawnego technicznie sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzęt do podlewania i transportu wody (beczkowozy),
- narzędzia do odchwaszczania.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

### 5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemię urodzajną należy rozścielić równą warstwą gr. 15cm i wymieszać z nawozami mineralnymi (należy wykorzystać składowaną wcześniej ziemię w ramach robót ziemnych),
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4kg na 100m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

### 5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie z bezpośrednim grabieniem i wywozem skoszonej trawy w okresie od kwietnia do października:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

### 5.5 Zabezpieczenie istniejących drzew podczas prowadzenia wszystkich robót budowlanych

Podczas wykonywania robót drogowych drzewa będą narażone m.in. na mechaniczne uszkodzenia. Prace ziemne powodują najpoważniejsze uszkodzenia systemów korzeniowych. Podczas wykonywania robót budowlanych należy zastosować określone zasady zabezpieczające drzewa (zgodnie z ustawą o ochronie przyrody z dnia 16.04.2004, art. 82,ust.1):

- zakaz wykonywania wykopów bliżej niż 2 m od pnia,
- prace w obrębie korzeni wykonywać w miarę możliwości sposobem ręcznym,
- odsłonięte korzenie drzew, w celu zabezpieczenia przed nadmiernym wysuszeniem (lato) lub przemarznięciem (zima) osłaniać matami ze słomy, tkanin workowatych lub torfem, przy wykonywaniu prac podczas upałów – maksymalnie skrócić okres narażenia korzeni na przesuszenie (pkt. 1 schemat 1.0), do zabezpieczania przed przesuszeniem można stosować hydrożel,

zadbać o to, aby bezpośrednio pod koronami drzew nie były składowane materiały budowlane ani ziemia z wykopów, gdyż uniemożliwia to wymianę gazową między powietrzem i glebą, co w konsekwencji może doprowadzić do zamierania i gnicia korzeni, ponadto wody opadowe mogą wypłukiwać z materiałów budowlanych (cement, wapno) zanieczyszczenia szkodliwe dla roślinności (pkt. 4, schemat 1.0), zakaz zmiany poziomu gruntu do odległości rzutu korony + 1m, w przypadku konieczności zmiany poziomu należy wykonać systemy napowietrzające glebę (pkt. 2 schemat 1.0),

- zakaz postoju i poruszania się ciężkim sprzętem budowlanym, (pkt. 6, schemat 1.0),
- zakaz odcinania korzeni szkieletowych,
- zabezpieczenie pni (pkt. 3, schemat 1.0):

- ogrodzenia - przy drzewach dojrzałych teren ogrodzony obejmuje powierzchnię równą rzutowi koron, przy drzewach wąskich powierzchnia ogrodzona obejmuje obszar o średnicy równej 2-krotnej średnicy koron drzew, osłony przypniowe (odeskowania, osłony z maty słomianej bądź juty):

osłona z desek wokół całego pnia, wysokość nie mniejsza niż 150cm, dolna część desek powinna opierać się na podłożu,

oszalowanie należy opasać drutem bądź taśmą co 40-60cm (min. 2 razy), deski powinny ściśle przylegać do pnia, zamiast desek dopuszczalne jest zastosowanie mat słomianych, folii pęcherzykowych, juty.

Zabezpieczenie koron drzew – podwiązywanie gałęzi narażonych na uszkodzenia, wykonanie cięć redukujących rozmiary koron drzew (cięcia powinny być wykonane zgodnie z normami obowiązującymi w chirurgii drzew).

Całość robót związana z zabezpieczeniem istniejących drzew i nasadzeń zostanie uwzględniona przez Wykonawcę robót w ramach ceny ofertowej i określona zostanie zgodnie z punktem 9.2. D.M. 00.00.00.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami ST,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

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

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania trawników.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 9.2. Szczegółowe warunki płatności.

Cena wykonania trawników obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie i planowanie terenu, terenu, zakup i dowóz ziemi urodzajnej,
- rozścielenie ziemi urodzajnej,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników, (koszenie, odchwaszczanie),
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, sprawdzeń, prób i badań,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie miejsca Robót po ich zakończeniu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy.

PN-G-98016:1978 Torf ogrodniczy.

PN-R-67022;1987 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

PN-R-67023:1987 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.

PN-R-67031:1996 Sadzonki roślin ozdobnych.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania.