

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

DM.00.00.00 WZMAGANIA OGOLNIA	
D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOSCIOWYCH ORAZ WZNOWIENIE PASA DROGOWEGO	
D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW	
D 01.02.02 USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)	
D 01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC	
D 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH	
D 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW	
D 03.01.01 Rów o przekroju zamkniętym	
D.04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA - PODŁOŻE ULEPSZONE	
D 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	
D 04.05.01 ULEPSZONE PODŁOŻE (WARSTWA MROZOOCHRONNA) Z GRUNTU LUB KRUSZYW STABILIZOWANYCH CEMENTEM	
D 04.06.01 PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO	
D.04.07.01 – PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22P	
D.04.10.01. WYKONANIE PODBUDOWY Z MIESZANKI MINERALNO – CEMENTOWO – EMULSYJNEJ	
D 05.03.01 NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ	
D 05.03.05b WARSTWA WIAŻĄCA –	
D.05.03.05C – NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIAŻĄCA AC 16W	
D 05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO	
D.05.03.13 – WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA 8 s	
D 05.03.23A NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ	
D 06.01.01a. UMOCNIECIE SKARP PLYTY AZUROWE	
D 07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME	
D 07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE	
D 07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH	
D 08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE	
D 08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE	

DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszych specyfikacji technicznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z zadaniem: **Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II.**

- 1. Przebudowa drogi wewnętrznej Kodrąb ul. Krótka na działce ewid. nr 944/2 i 945/2 obręb Kodrąb**
- 2. Przebudowa drogi wewnętrznej na działkach nr 288 obręb Gembartówka i nr 455 obręb Rzejowice**
- 3. Przebudowa drogi wewnętrznej w Zapolicach (od drogi gminnej działka nr 1025 do drogi wewnętrznej działka nr 892) na działkach nr 772/2, 773, 956 obręb Zapolice**

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowane są jako dokument kontraktowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1. i obejmują wymagania ogólne.

1.4. Określenia podstawowe.

Użyte w 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, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy 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** – jezdnie (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 oceną właściwości materiałów oraz robót.

1.4.18. Materiały – wszystkie wyroby budowlane i materiały zastosowane do wykonania robót zaakceptowane przez Inżyniera / Kierownika projektu.

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

1.4.20. Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających 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,

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 warunkach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy.

Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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.

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.

Wykonawca po zakończeniu budowy przed oddaniem terenu zamontuje tablice pamiątkowe na końcu i na początku zakresu robót. Koszt tablic pamiątkowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

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.

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 przekaże 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 przygotuje 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 Wykonawcy zawiera:

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

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

- plan BIOZ,
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- Programy Zapewnienia Jakości, jeżeli są wymagane,
- projekty fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu (wymagane przez Zamawiającego),
- projekty rozbiórek, jeżeli będą wymagane,
- projekty rusztowań i deskowań elementów betonowych,
- projekty warsztatowe elementów wyposażenia wiaduktu: łóżysk, dylatacji, balustrad, barier, odwodnienia itp.,
- projekt próbnego obciążenia obiektu mostowego, jeżeli będzie taka konieczność,
- projekty technologii betonowania konstrukcji żelbetonowych,
- projekty warsztatowe konstrukcji stalowych, jeżeli takie będą wykonywane,
- projekty przełożenia infrastruktury na czas budowy wraz z wymaganymi uzgodnieniami i decyzjami (jeżeli są wymagane),
- projekt tymczasowej organizacji ruchu,

- projekty szczegółowe tablic drogowych stałej organizacji ruchu (jeżeli są wymagane),
- projekty zabezpieczenia skarp wykopów (jeżeli są wymagane),
- 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,
- harmonogram robót,
- 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:

- uzyskanie decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami

Decyzja musi być przekazana 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.

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 opracowane przez Wykonawcę i przyjęte do realizacji 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.

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 budowlanych 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 budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowy rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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 wykopów 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie.

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 na podstawie mapy do celów projektowych wywiadów branżowych oraz uzgodnienia z Narady Koordynacyjnej przez rozpoczęciem robót dokona ewentualnych przekopów kontrolnych dla potwierdzenia położenia sieci w pionie i poziomie.

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 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. 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. Prace archeologiczne

Wykonawca jest zobowiązany na własny koszt zapewnić prowadzenie stałego nadzoru archeologicznego nad całością robót ziemnych (jeżeli jest 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 (jeżeli jest wymagany) podczas realizacji robót. Zalecenia zespołu nadzorującego muszą być uwzględnione podczas prowadzenia robót budowlanych.. W szczególności konieczne jest prowadzenie nadzoru ornitologicznego polegającego 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.

1.5.17. Prowadzenie robót na terenach należących do PKP

Wykonawca zapewni nadzór techniczny jednostek kolejowych nad prowadzonymi robotami na terenach PKP. Wykonawca jest zobowiązany do zawarcia odrębnych umów na realizację robót w granicach i sąsiedztwie obszaru kolejowego, które będą zawierać:

- warunki i powierzchnię dzierżawy części działek, na których będą prowadzone roboty budowlano-montażowe,
- warunki i zasady prowadzenia robót,
- sposób rozliczeń kosztów techniczno-organizacyjnych, związanych z wdrożeniem zmienionej organizacji prowadzenia ruchu kolejowego w trakcie robót wynikających z harmonogramu robót,

- zasady i warunki usuwania usterek stwierdzonych w okresie gwarancji i rękojmi.

Wszelkie koszty związane ze zgodą właściwych organów PKP, kosztów zajęcia terenów PKP, wyłączeń z ruchu, przełączeń trakcji, opłat za pozostawione podpory oraz dodatkowe uzgodnienia ponosi Wykonawca. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót zgodnie z warunkami określonymi w umowach z jednostkami PKP.

1.6. Kody CPV

1.6.1. Główny kod CPV:

45233120 – Roboty w zakresie dróg,

1.6.2. Dodatkowe kody CPV:

45100000 – Przygotowanie terenu pod budowę,

45110000 – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne,

45112730 – Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad,

45200000 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,

45221000 – Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej,

45221100 – Roboty budowlane w zakresie budowy mostów,

45233120 – Roboty w zakresie budowy dróg,

45231220 – Roboty budowlane w zakresie gazociągów,

45231300 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków,

45231000 – Roboty budowlane w zakresie budowy, rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych,

45233140 – Roboty drogowe

45232000 – Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli,

45244000 – Wodne roboty budowlane,

45316000 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych,

45232452 – Roboty odwadniające,

71320000 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania,

71322000 – Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,

71330000 – Różne usługi inżynierskie,

2. Materiały.

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Wykonawca na dwa tygodnie (zgodnie z umową) przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót 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 – bitumiczne, w tym SMA oraz na betony cementowe zaakceptowane przez niezależne laboratorium, 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.

Znalezienie miejsc na odkład jest obowiązkiem Wykonawcy i podlega jedynie akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu.

2.6. Wytwórnie i Laboratoria.

2.6.1. Wytwórnie.

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

Wytwórnie MMA i wytwórnie 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 sprzętu 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 (np. znaki drogowe wraz ze słupkami, bariery drogowe, ogrodzenia), nadmiar destruktu z frezowania oraz materiały rozbiórkowe przydatne Zamawiającemu stanowią własność Zamawiającego i zostaną dostarczone na koszt Wykonawcy/Podwykonawcy do Obwodu Drogowego Widawa, ul. Kuziówek 1, 98-170 Widawa. 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/ Podwykonawcy do Obwodu Drogowego Widawa, ul. Kuziówek 1,98-170 Widawa.

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

dopuszczalne 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 (jezdnich 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 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, 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 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 Wykonawca będzie wykorzystywał wersję elektroniczną dokumentacji projektowej, którą przekaze również do Zamawiającego.

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.

5.5 Ochrona cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenie uciążliwości dla terenów sąsiednich.

Wykonawca powinien się stosować do wymogów zawartych w decyzji środowiskowej i w raporcie oddziaływania na środowisko oraz

wszelkich uzyskanych uzgodnieniach zawartych w Dokumentacji Projektowej.

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 powinien 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 osiągnięcie 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 posiadające odpowiednie oznakowania, certyfikaty i aprobaty techniczne. 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 Inspektora Nadzoru,

- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody: 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 Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się..

(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 narad 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 obmierzanego 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 w przedmiarze nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania wszystkich robót budowlanych. W takim przypadku ilość obmiarowa stanie się ilością przedmiarową.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w

innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/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 m³ będą wynikiem pomnożenia długości przez średni przekrój. Ilości, które mają być określone wagowo, będą ważone 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 przez cały okres trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim 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 poprzednimi 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 wnioskuję 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 (dokumentacje) 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. Mapę zasadniczą powstałą 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 zarządzane 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.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć Zasadniczy Przedmiar Robót Stałych (ZPRS) oparty o własne wyliczenia Wykonawcy oparte na rozbiciu cen poszczególnych elementów rozliczeniowych, na podstawie Projektu budowlanego i wykonawczego sporządzonego przez Wykonawcę zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego. ZPRS obejmie przewidywane końcowe ilości poszczególnych asortymentów Robót Stałych, objętych opisem przedmiotu zamówienia, z przypisaną im ceną jednostkową, wycenionych jako wartości ryczałtowe tak, aby suma ich pokrywała odpowiednią część wynagrodzenia Wykonawcy zawartą w formularzu wyceny ofertowej, z wyłączeniem wartości prac projektowych Wykonawcy i innych jego należności niezwiązanych z robotami. ZPRS jest uszczegółowieniem formularza wyceny ofertowej i będzie służył do celów oszacowania

wartości i zaawansowania Robót Stałych. ZPRS nie będzie miał żadnego wpływu na wynagrodzenie Wykonawcy należne na mocy umowy i będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego, które zawsze może zostać przez Zamawiającego uchylone. Zamawiający nie odmówi ani nie uchyli zatwierdzenia bez ważnego powodu. W szczególności Zamawiający ma prawo odmowy zatwierdzenia lub uchylecia wcześniej wydanego zatwierdzenia ZPRS jeśli jest on przygotowany w sposób zawiązujący płatności za jakiegokolwiek elementy robót w odniesieniu do rynkowych cen tego elementu Robót, z uwzględnieniem kwot wskazanych w formularzu wyceny ofertowej. Szacunkowa kontraktowa wartość zrealizowanych Robót Stałych zostanie ustalona na podstawie ZPRS i dokonanej przez Wykonawcę obmiaru faktycznie wykonanych Robót na koniec każdego okresu płatności. Dokumenty dostarczone przez Wykonawcę będą podlegały kontroli i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

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, oznakowania i drenażu,

6. Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, 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 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2020.310 z dnia 2020.02.26 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2020.2052 z dnia 2020.11.19 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 2020.470 z dnia 2020.03.18 z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020.215 z dnia 2020.02.11 z późniejszymi zmianami) wraz z aktami wykonawczymi do ustawy.
7. Ustawa z 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz.U.2019.155 z dnia 2019.01.25 z późniejszymi zmianami).
8. Ustawa z 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2020.797 z dnia 2020.05.04 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.2018.963 z dnia 2018.05.22 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.2016.124 z dnia 2016.01.29 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 dnia 2000.08.03 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 dnia 1998.12.15 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2016.1966 z dnia 2016.12.06 z późniejszymi zmianami).
14. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 305/2011 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 2008 r. 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 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).

D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ORAZ WZNOWIENIE PASA DROGOWEGO.**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

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

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych dróg,

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

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie, dowiązanych do reperów państwowych);
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych;
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- e) wyznaczenie przekrojów poprzecznych;
- f) oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco, aż do odbioru końcowego,
- g) sprawdzenie lokalizacji sieci uzbrojenia terenu, obiektów (w tym ich posadowień), skrajni na każdym etapie robót.

1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.2. Świadek punktu granicznego - słupek z betonu B 25 zbrojonego 4 prętami o średnicy 10 mm, pomalowany na zielono z wytłoczonym napisem PAS DROGOWY.

Słupek o wymiarach:

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV).

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

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

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

2.2. Rodzaje materiałów.

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

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

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

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

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

Do trwałej stabilizacji punktów granicznych pasa drogowego należy użyć elementów:

- żelbetowych znaków granicznych z napisem czarną farbą „PAS DROGOWY” od strony wewnętrznej pasa,
- geodezyjnych graniczników betonowych z krzyżem na górnej poziomej ścianie.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt pomiarowy.

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

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

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów.

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

5. Wykonanie Robót.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych.

Roboty obejmują wykonanie:

- wyznaczenia dla potrzeb realizacyjnych:
 - punktów osi trasy,
 - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne,
 - reperów roboczych,
- uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków krzywych przejściowych i łuków kołowych,
- wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów wg. Potrzeb,
- wyznaczenia dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynierskich (mostowych) i założenie reperów roboczych przy tych obiektach,
- stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem,
- pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów,
- sprawdzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej wraz z ich współrzędnymi wraz ze zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego oraz ewentualne wykonanie dodatkowych punktów osnowy geodezyjnej (wykonanie Projektu i uzgodnienie go z odpowiednimi władzami),
- utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie.
- odtworzenie lub przeniesienie punktu osnowy geodezyjnej zniszczonego przez Wykonawcę robót pod nadzorem przedstawiciela uprawnionej jednostki geodezyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- odtworzenie lub przeniesienie kolidującego punktu osnowy geodezyjnej pod nadzorem przedstawiciela uprawnionej jednostki geodezyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami,

5.3. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

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

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

W oparciu o dane zawarte w Dokumentacji Projektowej i pozyskane z Państwowych Zasobów Geodezyjnych i Kartograficznych Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

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

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

5.4. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej powinna być nie większa niż 300 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowanych przez Inżyniera. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

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

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

- a) w trakcie trwania Robót - co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregośkolwiek punktu osnowy poziomej lub pionowej, za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- b) w okresie gwarancji - według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- c) w okresie rękojmi - według wskazań Inżyniera.

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

5.5. Wyznaczenie osi trasy.

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

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

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

Usunięcie punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

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

5.6. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

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

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

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

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

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

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

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

5.7. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych).

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

- pomiar stanu istniejącego nawierzchni,
- pomiar stanu po frezowaniu warstw bitumicznych,

- pomiar rzędnych koryta pod nową konstrukcję nawierzchni,
- pomiar rzędnych po wykonaniu każdej nowej warstwy nawierzchni,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza Ilość punktów w przekroju poprzecznym określa Inżynier.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Wytyczenie osi trasy drogowej.

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

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

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

7. Obmiar Robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest kilometr (km) wyznaczonej sytuacji i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy.

8. Odbioru Robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót.

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

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

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

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Płaci się za odtworzenie trasy i wyznaczenie punktów wysokościowych po dokonaniu odbioru robót wg punktu 8.

Cena obejmuje:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej STWiORB na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,

- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych),
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie skarpowników z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odszukanie i oznakowanie punktów granicznych pasa drogowego (przed rozpoczęciem robót) - na podstawie przekazanych szkiców wraz ze współrzędnymi,
- odtworzenie lub przeniesienie punktu osnowy geodezyjnej zniszczonego przez Wykonawcę robót pod nadzorem przedstawiciela uprawnionej jednostki geodezyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- odtworzenie lub przeniesienie kolidującego punktu osnowy geodezyjnej pod nadzorem przedstawiciela uprawnionej jednostki geodezyjnej zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wyznaczenie lub odtworzenie (w razie konieczności) osnowy geodezyjnej wraz z wszystkimi niezbędnymi projektami, zgłoszeniami itp.
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzenia robót,
- założenie osnowy geodezyjnej,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

Nie występują.

10.2. Inne dokumenty

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

D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zadania: „Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

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

Zakres robót obejmuje:

- karczowanie i usunięcie drzew,
- karczowanie i usunięcie krzewów.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Drzewo - roślina wieloletnia dużych rozmiarów (średnica > 10 cm) o wyraźnie wykształconym pniu, który w pewnej wysokości od 1,50 m nad ziemią rozgałęzia się w koronę.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV).

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

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Wywiezienie materiału należy przeprowadzić zgodnie z Ustawą o odpadach z dnia 27.04.2001 r.

Za szkody powstałe w wyniku utylizacji na miejscu odpowiada Wykonawca.

2.2. Rodzaje materiałów.

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

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

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

3.2. Sprzęt stosowany do usunięcia drzew i krzewów.

Do wykonania robót należy stosować:

- piły mechaniczne,
- spycharki,

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport ściętych drzew, karpiny i gałęzi.

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

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

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

5. Wykonanie Robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Kłody ściętych drzew i konary o średnicy powyżej 10 cm stanowią własność Zamawiającego i należy przekazać je do Obwodu Drogowego Widawa, który mieści się przy ul. Kuziówek 1; 98-170 Widawa.

5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów.

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

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

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

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

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

5.3. Usunięcie drzew i krzewów

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

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia $I_S > 1,00$, a w górnej warstwie (20 cm) $I_S > 1,03$. Doły po wykarczowanych pniach w obrębie wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Pozyskane z wycinki dłużyce oraz konary drzew o średnicy powyżej 10 cm stanowią własność Zamawiającego i zostaną dostarczone na koszt Wykonawcy do wskazanego w umowie miejsca składowania Zamawiającego. Pozostałości stanowią własność Wykonawcy.

Za szkody powstałe w wyniku utylizacji na miejscu odpowiada Wykonawca.

6. Kontrola jakości Robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola prawidłowości usunięcia drzew i krzewów.

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

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

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

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

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m²) wyciętych i wykarczowanych krzewów.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Płaci się za wycięte i wykarczowane drzewa zgodnie z określeniem podanym w pkt.7.

Cena obejmuje:

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

Płaci się za wycięte i wykarczowane krzewa zgodnie z określeniem podanym w pkt.7.

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

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

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

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

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

10.2. Inne dokumenty

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

D 01.02.02 USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

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

Zakres rzeczowy obejmuje:

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

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB

DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

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

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB

DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 2.

3. Sprzęt**3.1. Wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

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

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

4. Transport**4.1. Wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Transport ziemi urodzajnej

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

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

5. Wykonanie Robót

5.1. Warunki wykonania robót

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

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

6. Kontrola jakości Robót

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

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

- powierzchnia zdjęcia ziemi urodzajnej,
- grubość zdjętej warstwy ziemi urodzajnej,

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

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

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

7. Obmiar robót

7.1. Zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest jeden metr sześcienny (m³) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej (humusu i darniny) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór Robót

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej zgodnie z określeniem podanym w p.7.

Cena obejmuje:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na miejsce budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zdjęcie darniny
- rekultywacja terenu po likwidacji odkładu,
- koszt uzyskania pozwolenia na składowanie,
- opłaty za składowisko,
- załadunek i transport nadmiaru humusu z terenu robót,

- bieżące oczyszczanie dróg dojazdowych z resztek przewożonego humusu nanoszonego kołami pojazdów,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

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

D 01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II „

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

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

W zakres robót wchodzi rozbiórka:

- podbudowa z kruszywa,
- nawierzchnia betonowa zjazdów,
- nawierzchnia asfaltowa zjazdów,
- krawężniki betonowe,
- krawężniki kamienne,
- obrzeża betonowe,
- chodniki z płyt betonowych,
- chodnik z kostki brukowej betonowej,
- nawierzchnia z kostki kamiennej,
- nawierzchnia z trylinki,
- ogrodzenia zabezpieczające ruch pieszych,
- wiat przystankowych,
- umocnienia z ażurem,
- umocnienie brukowcem,
- ogrodzenie z siatki metalowej z słupkami,
- ogrodzenie betonowe,
- ogrodzenia drewniane,
- ogrodzenie z profili metalowych,
- ogrodzenie łańcuchowe,
- barier energochłonnych,
- balustrad stalowych,
- słupki prowadzące,
- reklam,
- przestawienie krzyża,
- przestawienie kapliczek,
- słupki,
- konstrukcje tablic kierunkowych,
- znaki drogowe

- przepustów,
- elementów żelbetowych,

1.4. Określenia podstawowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" w pkt 1.5.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV).

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

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania, jakim powinny odpowiadać materiały, sposób ich nabywania, przechowywania oraz transport podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Nadmiar destruktu z frezowania oraz materiały z rozbiórki przydatne Zamawiającemu stanowią własność Zamawiającego.

Pozostałe elementy i materiały z rozbiórek stają się własnością Wykonawcy i powinny być usunięte z terenu budowy w sposób i terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót.

Wszystkie koszty związane z transportem, składowaniem i utylizacją ponosi Wykonawca.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne,
- żurawie samochodowe,
- koparki,
- podnośniki - zwyżki samochodowe,
- palniki acetylenowe,
- koparki z osprzętem do robót wyburzeniowych (młot do wyburzeń, nożyce do cięcia żelbetu),
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Zastosowany sprzęt powinien być uzgodniony i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiału z rozbiórki.

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

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych.

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

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg na odcinkach wykopów drogowych powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, gruntem spełniającym wymagania STWiORB D 02.03.01 odpowiednim gruntem do poziomu terenu i zagęścić (wskaźnik zagęszczenia gruntu $Is > 1,0$ w miejscu projektowanej jezdni, chodników oraz zjazdów w terenach zielonych $Is > 0,98$).

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

Ładunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki lub ładowarki. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania dróg dojazdowych, w tym ich bieżącego utrzymania.

5.3. Przystawienie reklam, krzyży oraz kapliczek.

Wszelkie szczegóły związane z przestawieniem krzyży i kapliczek należy uzgodnić z odpowiednimi Władzami Kościelnymi oraz Inżynierem.

Po rozbiórce w/w elementów należy zabezpieczyć je na okres wykonywania robót przed zniszczeniem bądź uszkodzeniem.

Wszelkie zniszczenia i uszkodzenia Wykonawca naprawia bądź odtwarza na własny koszt.

Po wykonaniu robót reklamy, krzyże oraz kapliczki należy przestawić w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej bądź w miejsce ustalone z właścicielem oraz Inżynierem.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych.

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

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Jednostka obmiarowa.

Obmiaru Robót dokonuje się na budowie.

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

- podbudowy z kruszywa - metr kwadratowy (m^2),
- nawierzchnia betonowa zjazdów - metr kwadratowy (m^2),
- nawierzchnia asfaltowa zjazdów - metr kwadratowy (m^2),
- krawężnika betonowe - metr bieżący (mb),
- krawężnika kamienne - metr bieżący (mb),
- obrzeża betonowe - metr bieżący (mb),
- ściek z kostki kamiennej - metr bieżący (mb),
- chodnika z płyt betonowych - metr kwadratowy (m^2),

- chodnika z kostki brukowej betonowej - metr kwadratowy (m^2),
- nawierzchnia z kostki kamiennej - metr kwadratowy (m^2),
- nawierzchnia z trylinki - metr kwadratowy (m^2),
- ogrodzeń zabezpieczających ruch pieszych - metr (m),
- wiat przystankowych - sztuka (szt.),
- umocnienia ażurem - metr kwadratowy (m^2),
- umocnienia brukowcem - metr kwadratowy (m^2),
- ogrodzenie z siatki metalowej z słupkami - metr (m),
- ogrodzenie betonowe - metr (m),
- ogrodzenie drewniane z słupkami betonowymi - metr (m),
- ogrodzenie drewniane z murowanymi słupkami - metr (m),
- ogrodzenie z profili metalowych z murowanymi słupkami - metr (m),
- ogrodzenie z profili metalowych z fundamentem betonowym - metr (m),
- ogrodzenie łańcuchowe typu U-12b - metr (m),
- barier energochłonnych - metr (m),
- balustrad stalowych - metr (m),
- słupków prowadzących - metr (m),
- słupków typu U-5b z tablicami - komplet (kpl.),
- słupków typu U-3a - sztuka (szt.),
- konstrukcję tablic kierunkowych - komplet (kpl.),
- znaki drogowe - komplet (kpl.),
- elementów żelbetowych - metr sześcienny (m^3)
- rozbiórka przepustu - metr (m),
- przestawienie kapliczki z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową - sztuka (szt.),
- przestawienie reklam z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z odwiezieniem do miejsca wskazanego przez Zamawiającego - sztuka (szt.),
- przestawienie krzyży z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową - sztuka (szt.)

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

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

9. Podstawa płatności.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

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

Cena obejmuje:

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

10. Przepisy związane.

10.1. Normy.

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

10.2. Inne dokumenty.

1. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 628),
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),
5. Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),
6. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),
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),

D 02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych 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.

1.4. Określenia podstawowe.

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB 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 od 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: $I_s = \frac{pd}{p_{ds}}$

w którym:

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

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

p_{ds} – 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 – C_u , gdzie $C_u = d_{60}/d_{10}$; 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 (rozmaikają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2 \text{ MPa}$

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

1.5. Wymagania dotyczące robót.

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.

2. Materiały.

Wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00.

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże pod nasyp lub konstrukcję drogi. Gdy podłoże zaklasyfikowano do innej grupy nośności niż G1, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB 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 odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera/Kierownika projektu.

4. Transport

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB DM.00.00.00. Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek tak zorganizować transport, aby zapewnić bezpieczeństwo zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

5. Wykonanie robót

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

5.1. 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 odpajane 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 przesychaniem lub zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia I_s jest mniejsza niż określona w tablicy 1, Wykonawca powinien dowieźć 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 1. 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)
górną warstwę 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	1,00	60 (45)

Powierzchnia robót ziemnych jest to spód podbudowy. Warstwa ulepszonego podłoża (warstwa mrozochrona) jest zaliczana do wykopów.



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, określane 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.

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:

- dla żwirów, pospółek i piasków:
 - 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,00$,
 - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,00$,
- 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_0 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. W przypadku występowania w podłożu gruntów innych niż G1, projekt przewiduje zastosowanie warstwy ulepszonego podłoża.

5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn 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

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

6.1. 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:

- sposób odsypiania 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 1 i 2,
- e) zagęszczenie i nośność podłoża należy kontrolować zgodnie z tablicą 1 i 2.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów budowl ziemnych przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

lp.	rodzaj pomiaru lub badania	minimalna częstotliwość
1	szerokość korpusu ziemnego	pomiar taśmą, łątą o dł. 3 m i poziomą lub niwelatorem w odstępach co 200 m na prostych, co 100 m na łukach o promieniach powyżej 100 m i co 50 m na łukach o promieniach nie większych od 100 m
2	szerokość dna rowów	
3	pochylenie skarp	
4	równość powierzchni	
5	rzędne powierzchni korpusu	pomiar niwelatorem w trzech punktach co 200 m
6	spadki podłużne	pomiar niwelatorem co 200 m
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 600 m ²
9	badanie nośności VSS	badanie nośności należy wykonać na powierzchni robót ziemnych, co najmniej raz na 2000 m ² 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 budowl ziemnych określono w tablicy 3.

Tablica 3. Dokładność wykonania budowl ziemnych.

lp.	część budowl	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 łątą o dł. 4 m.			

6.2. 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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM.00.00.00.

9. podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00.

Cena obejmuje:

- prace pomiarowe i badawcze, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych (jeżeli jest wymagane),
- 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 ST i PZJ, w tym co do dokładności wykonania, zagęszczenia i nośności,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST,
- rekultywację terenu i jego uporządkowanie.

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.

D 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

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

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów,
- wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z dokopu
- wymiana gruntu i wykonanie zasypek.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB 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: $I_s = p_d / p_{ds}$

w którym:

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

p_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m³],

p_{ds} – 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/m³].

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.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano

w STWiORB 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	1. rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
	2. żwiry i pospółki, również gliniaste	2. zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
	3. piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	3. piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
	4. piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	4. piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
	5. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)	5. gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
	6. łupki przywęglowe przepalone	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
	7. wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	7. wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. ilołupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- 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 średnioziarniste 3. ilołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym	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	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.

	pospółkom lub żwirom	o zawartości frakcji ilowej >2%	
		7. żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	grunty niewysadzinowe	grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Wybór gruntów i materiałów do nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem wymagań podanych w tablicy 1.

Wyżej wymienione grunty do górnych i dolnych warstw nasypów powinny spełniać wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości:
- dla dolnych warstw $U \geq 3$,
- dla górnych warstw $U \geq 3,5$

Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wykażą możliwość osiągnięcia wymaganego zagęszczenia.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB 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 okółkowane 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 STWiORB 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.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

5.1. Wykonanie nasypów

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWiORB 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 2,5 m. Wymagane zagęszczenie i nośność podłoża pod nasyp określono w pkt. 5.2.

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 ($K_{10} > 10^{-5}$ m/s wg [3 lub 6]) należy wbudowywać poziomo a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ($K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s wg [3 lub 6]) ze spadkiem górnej powierzchni około 4% ± 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 poręczne 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 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych wg. [3 lub 6], o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 3,5$,**
- g) na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego wg [3 lub 6]),
- h) grunt lub kruszywo przewiezione w miejsce wbudowania powinny być bezzwłocznie wbudowane w nasyp.

5.1.1. 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 okruszywa skał, kamienie, a jako materiał wypełniający - materiały sykie o wskaźniku piaskowym nie mniejszym niż 40 oraz wielkości ziaren do 5 mm.

5.1.2. 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 ≥ 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 nieodśianego (zawierającego od 25% do 50% ziaren mniejszych od 2 mm) i spełniającymi warunek:

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

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.

5.1.3. Przy poszerzeniu (lub wydłużeniu) istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% ± 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.

5.2.4. Zasypki obiektów inżynierskich

Jako materiał zasypki 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 przebicciem 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 zasypki $Is \geq 1,0$, 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 0,5 m 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 0,5 m 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, geotekstynnych mat filtracyjnych lub okładziny z prefabrykatów.

5.2.5. Nasypy w obrębie przepustów

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 0,5 m, 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. 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 0,5 m 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 dowieźć podłoże tak, aby powyższe wymagania zostały spełnione.

5.3. 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. 5.1, 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 przemieszanych 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 rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw. Przed układaniem kolejnej warstwy należy sprawdzić, czy ostatnia wykonana warstwa jest prawidłowo zagęszczona.

5.4. 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 przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny wykonując odcinek próbny jak w p. 5.4.3.

5.4.1. 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.

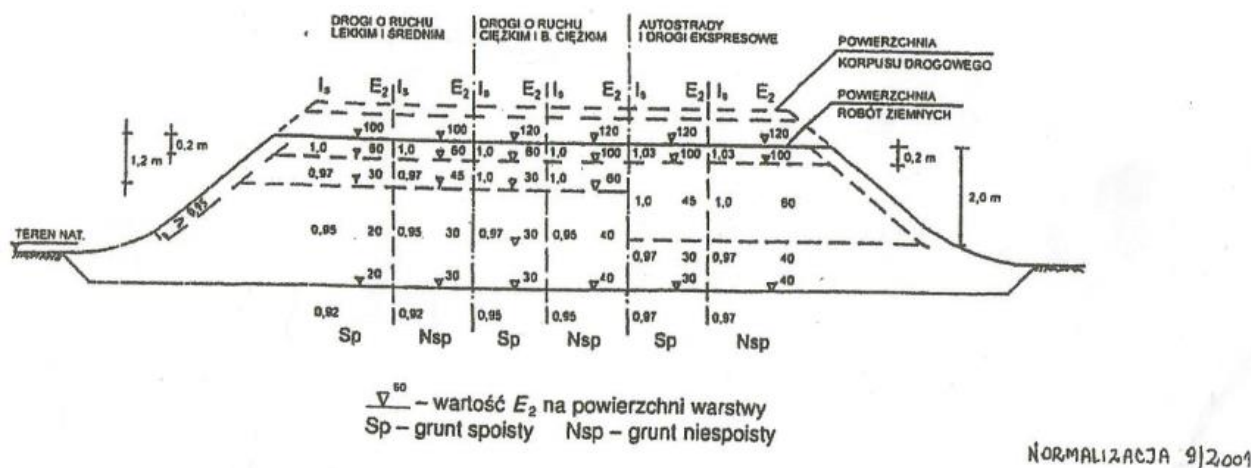
5.4.2. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności.

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 (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)
*KR 3-6 drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych.	
Powierzchnia robót ziemnych jest to spód podbudowy. Warstwa ulepszanego podłoża (warstwa mrozoochrona) jest zaliczana do nasypu.	



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 wskaźnika odkształcenia I_0 , wyznaczanego jak określono w punkcie 1.4.3.

Wskaźnik odkształcenia I_0 nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospólek i piasków:
 - 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$ oraz
 - 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,
- dla gruntów drobnziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnziarnistych (żwirów gliniastych, pospólek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,

- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,0.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, 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_o 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.

5.4.3. Próbné zagęszczenie (odcinek próbny).

Próbné zagęszczenie jest wykonywane na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu. Odcinek próbny o minimalnej powierzchni 300 m², 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:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWiORB,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- 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 3000 m³. 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 lub wodoszczelności, 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:

- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia i nośności nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

6.2.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- 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 **Is** powinno być przeprowadzone według normy [2], oznaczenie modułów odkształcenia **E₁** i **E₂** 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 m² warstwy, w przypadku określenia wartości **Is**,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego **E₁** i wtórnego **E₂** modułu odkształcenia za pomocą VSS.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość 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 tablicy 3.

Tablica 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 *),	cm cm cm	±5 ±5 ±4

	- pochylenie poprzeczne, - niweleta górnej powierzchni, - pochylenie warstw gruntów mało- przepuszczalnych.	% cm %	±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 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 5.2. 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.

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.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m³ (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.

Ogólne zasady odbioru podano w STWiORB DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera / Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa Płatności.

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

Cena 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

D 03.01.01 Rów o przekroju zamkniętym**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem przepustów pod zjazdami, drogami dodatkowymi, drogami gminnymi i obejmuje:

- Ułożenie przepustów rurowych z HDPE (rura karbowana, min. SN8 Ø 500) wraz z umocnieniem wlotu i wylotu za pomocą kostki kamiennej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia wody małych cieków wodnych pod nasypami zjazdów.

1.4.2. Przepust rurowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur betonowych, żelbetowych, stalowych lub z tworzyw sztucznych.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

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

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

2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów rurowych z HDPE objętych niniejszą STWiORB, są:

- rury karbowane z HDPE DN 500 SN 8,
- bruk z kostki kamiennej,
- kruszywo lub ich mieszanka zgodna ze specyfikacją 04.04.02 pkt 2.1 o uziarnieniu 0/31,5 mm.

2.2.1. Właściwości rur karbowanych z polipropylenu HDPE.

Ściana wewnętrzna rury powinna być gładka, zaś zewnętrzna spiralnie karbowana. Spiralny kształt karbowania pozwala na optymalny rozkład naprężeń w rurze oraz umożliwia dobre uzupełnienie kruszywem przestrzeni między karbami. Sztywność pierścieniowa minimum - 8 kPa. Rury powinny spełniać parametry podane w tabeli 1 oraz posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Tabela 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne rur z HDPE.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań według
1	Zmiany w wyniku ogrzewania: - temp. badania (150 ± 2)°C - czas badania $e \leq 8\text{mm}; 30\text{min}$ $e > 8\text{mm}; 60\text{min}$	-	brak rozwarstwień, pęknięć i pęcherzy	PN-EN ISO 12091
2	Szttywność obwodowa badana na próbkach rur o długości 300 mm dla rur o klasie sztywności: - SN8	kN/m ²	>8	PN-EN ISO 9969
3	Elastyczność obwodowa rur: - temp. badania (23 ± 2)°C - odkształcenie 30% średnicy dem - siła w trakcie badania powinna być rosnąca bez spadków	-	na ściankach rur nie powinno być pęknięć, rys i śladów rozwarstwień	PN-EN ISO 13968
4	Rzeczywisty stopień uderności (TIR) metodą spadającego ciężarka w temp. (0 ± 1)° C przy długości próbek 200 mm, końcówce bijaka typu d 90, masie ciężarka dla: $160 < d_{im\ max} \leq 200$ wynoszącym 1,6 kg $200 < d_{im\ max} \leq 250$ wynoszącym 2,0 kg $250 < d_{im\ max} \leq 315$ wynoszącym 2,5 kg $315 < d_{im\ max}$ wynoszącym 3,2 kg Wysokość spadku ciężarka dla: $d_{im\ max} > 110$ wynosi 2000 mm	%	TIR < 10	PN-EN 744
5	Zmiany w wyniku ogrzewania: - temp. badania (150 ± 2)°C - czas badania $e \leq 8\text{ mm}; 30\text{ min}$ $e > 8\text{mm}; 60\text{min}$	-	brak rozwarstwień, pęknięć i pęcherzy	PN-EN ISO 12091
6	Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, temp. badania (23 ± 2)°C parametry badania: Ugięcie boscgo końca 10% Ugięcie kielicha 5% 1. Niskie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,05 bar 2. Wysokie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,5 bar 3. Ciśnienie powietrza - 0,3 bar	-	bez uszkodzeń i nie-szczelności i podczas badania i po badaniu < - 0,27 bar	PN-EN 1277 warunek B
7	Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, temp. badania (23 ± 2)°C parametry badania: Odchylenie kątowe dla: - DN ≤ 315 mm - 2° - $315 < DN \leq 630$ - 1,5°	-	bez uszkodzeń i nie-szczelności i podczas badania i po badaniu < - 0,27 bar	PN-EN 1277 warunek C

	<p>- $630 < DN - 1^\circ$, temp. badania (23 ± 2)°C:</p> <p>1. Niskie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,05 bar</p> <p>2. Wysokie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,5 bar</p> <p>3. Ciśnienie powietrza - 0,3 bar</p>			
8	<p>Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, temp. badania (23 ± 2)°C parametry badania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ugięcie bosego końca 10% - Ugięcie kielicha 5% - Odchylenie kątowe dla: <ul style="list-style-type: none"> $DN \leq 315$ mm - 2° $315 < DN \leq 630$ - $1,5^\circ$ <p>$630 < DN - 1^\circ$, temp. badania (23 ± 2)°C:</p> <p>1. Niskie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,05 bar</p> <p>2. Wysokie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,5 bar</p> <p>3. Ciśnienie powietrza - 0,3 bar</p>	-	<p>bez uszkodzeń i nie-szczelności i podczas badania i po badaniu < - 0,27 bar</p>	<p>PN-EN 1277 warunek D</p>

2.2.2. Właściwości złązek do rur karbowanych z HDPE DN 500 SN 8

Złączki do rur karbowanych powinny spełniać parametry podane w tabeli 2.

Tabela 2. Właściwości złązek z polipropylenu.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badań według
1	Sztywność obwodowa kształtek, temp. badania (23 ± 2)°C	kN/m ²	8	PN-EN ISO 13967
2	<p>Elastyczność lub wytrzymałość mechaniczna kształtek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - czas badania 15 min, - minimalny moment dla: <ul style="list-style-type: none"> $[DN] \leq 250$ 0,15[DN]³ x 10⁻⁶ kNm $[DN] > 250$ 0,01[DN] kNm lub - minimalne przemieszczenie : 170 mm 		<p>brak objawów rozwarstwienia, pęknięć, rys, przeciekania</p>	PN-EN 12256
3	<p>Odporność na uderzenie kształtek (metoda zrzutu)</p> <ul style="list-style-type: none"> - temp. kondycjonowania (0 ± 1)°C - wysokość spadku: <p>DN < 125 mm; 1000 mm DN > 125 mm; 500 mm miejsce uderzenia: wlot kielicha</p>	-	brak uszkodzeń	-

2.3. Kruszywa lub ich mieszanka na ławę pod przepust

2.3.1. Kruszywa lub ich mieszanka powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w STWiORB D.04.04.02A.

2.4. Bruk z kostki kamiennej

2.4.1. Kostka kamienna,

- Kostka kamienna łupana 10x10
- Klasa I
- Wytrzymałość na ciskanie min. 90 MPa
- Wytrzymałość na uderzenia min. 8
- Nasiąkliwość wodą w %, nie więcej niż 1,0

2.4.2. Mieszanka betonowa C12/15 gr. 15 cm

2.4.2.1. Wymagane właściwości betonu

Wlot i wylot przepustu powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją projektową. Skarpę i wylot należy umocnić kostką kamienną 10/10 układaną na mieszance betonowej C12/15 gr. 15 cm.

2.4.2.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1:2010 dla kruszyw do betonów C12/15. Do betonów stosować należy kruszywo o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów dopuszcza się pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Grysy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1-3 wg normy PN-EN 12620+A1:2010.

2.4.2.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej i składowanie kruszywa

Składniki mieszanki mineralnej dla betonu powinny być tak dobrane, aby mieszanka mineralna pozwalała na uzyskanie wymaganych parametrów mechaniczno-fizycznych dla betonu C12/15.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie jego składowania i poboru.

Poszczególne kruszywa należy składować oddzielnie, w zasiekach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą zadaszeń. Przechowywanie kruszyw powinno być zgodne z ZKP.

2.4.2.4. Cement

2.4.2.4.1. Wymagania

Cement stosowany do wyrobu betonowych winien spełniać wymagania normy PN-EN-197-1:2002. Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków) CEM I. Do betonu klas C12/15 należy stosować cement klasy 32,5R i 42,5R. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy poniżej

Wymagania ogólne dla cementu do betonowych elementów konstrukcji przepustów

Lp.	Wymagania		Marka cementu	
			42,5R	32,5R
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, nie mniej niż:	po 2 dniach	20	10
		po 7 dniach	-	-
		po 28 dniach	42,5	32,5
2	Czas wiązania	początek wiązania, najwcześniej po upływie min.	60	75
3	Stalność objętości, mm nie więcej niż:		10	10
4	Zawartość SO ₃ , % masy cementu, nie więcej niż:		4,0	3,5
5	Zawartość chlorków, %, nie więcej niż:		0,10	0,10
6	Łączna zawartość dodatków specjalnych (przyspieszających twardnienie, plastyfikujących, hydrofobizujących) i technologicznych, dopuszczonych do stosowania przez ITB, % masy cementu, nie więcej niż		5,0	5,0

Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla danego obiektu. Pochodzenie cementu musi być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

2.4.2.4.2. Przechowywanie cementu

Warunki przechowywania cementu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-197-1:2002.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

a) dla cementu workowanego

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
- magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),

b) dla cementu luzem - zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i klasy, pochodzący od jednego dostawcy.

2.4.2.5. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z podaną normą.

2.4.2.6. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i ST lub zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z PN-EN-934-1.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów pod zjazdami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek,
- ubijaków ręcznych,
- ubijaków mechanicznych,

- zagęszczarek płytowych,
- samochodów ciężarowych.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów i ich składowanie.

4.2.1. Rury i zbrojone skośne ścianki przepustu.

Rury i ścianki przepustu można przewozić dowolnym środkiem transportu.

Rury powinny być transportowane w taki sposób, aby nie wystawały poza obrys środka transportu nie więcej niż 1,0 m.

Podczas rozładunku należy zwrócić uwagę, żeby nie uszkodzić karbów rury, np. poprzez zbyt energiczne wyciąganie trąc karbami o podłoże.

Podłoże, na którym składowane będą rury musi być równe, tak aby rury spoczywały na karbach na całej długości.

4.2.2. Złączki.

Złączki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.2.3. Kruszywo

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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia,
- czasowego przełożenia koryta cieku w przypadku przepływu wody w rowie, na którym będzie wykonywany przepust,
- wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu,
- innych robót podanych w dokumentacji projektowej i STWiORB.

5.3. Wykop.

Sposób wykonywania robót ziemnych pod przepust powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu.

Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.

5.4. Ława pod przepust.

Ława musi być równa i wykonana z dokładnością ± 2 cm, szerokość ławy ± 5 cm.

Kruszywo należy zagęścić. Kruszywo powinno tak być ułożone, aby górna warstwa o grubości równej wysokości karbu była luźna i karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

5.5. Układanie rury.

Rurę należy układać na ławie, po uprzednim przygotowaniu jej zgodnie z pkt. 5.4., zaniwelowaniu poziomu i wytyczeniu osi przepustu. Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania.

5.6. Zasyпка rowu o przekroju zamkniętym.

Wykop na całej szerokości, należy zasypywać materiałem spełniającym wymagania STWiORB D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”.

Zasypkę należy wykonywać warstwami o grub. nie przekraczającej 20 cm i zagęszczać. Warstwy układać tak aby różnica poziomów z obu stron przepustu nie przekraczała 20 cm.

Wilgotność zasyпки w czasie zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg normalnej próby Proctora, metodą I wg PN-B-04481 z tolerancją -20%, +10%.

5.7. Umocnienie wlotów i wylotów.

Umocnienie wlotów i wylotów należy wykonać za pomocą zbrojonych skośnych ścianek czołowych oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Kontrola wykonania ławy.

Przy kontroli wykonania ławy należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i pkt. 5.4. niniejszej STWiORB.

6.3. Kontrola ułożenia rury.

Rury należy sprawdzać w zakresie:

- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość ścianki - wg dokumentacji projektowej),
- wyglądu zewnętrznego (zgodnie z wymaganiami punktu 2.2.1 i 2.2.2, tabela 1 i 2),

6.4. Kontrola wykonania zasyпки rowu o przekroju zamkniętym.

Przy kontroli wykonania zasyпки przepustu należy sprawdzić:

- rodzaj materiału użytego do wykonania zasyпки,
- zagęszczenie zasyпки za pomocą sądy dynamicznej,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i pkt. 5.6 niniejszej STWiORB.

6.5. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów.

Umocnienie wlotów i wylotów należy kontrolować wizualnie, sprawdzając ich zgodność z dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest szt (sztuka):

- wykonanego rowu o przekroju zamkniętym
- umocnienia wlotów i wylotów

Jednostką obmiarową jest kpl (komplet):

- badań i pomiarów

8. ODBIÓR ROBÓT.

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania rowu o przekroju zamkniętym obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie ławy wraz z jej zagęszczeniem,
- montaż rowu o przekroju zamkniętym
- wykonanie zasypki i zagęszczenie,
- uporządkowanie terenu,

Cena wykonania umocnienia wlotów i wylotów obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- ułożenie mieszanki betonowej,
- ułożenie kostki kamiennej,
- wypełnienie fug,

Cena wykonania 1 kpl badań obejmuje:

- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 13476-1	Systemy przewodów rur z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.
PN-EN 13476-3	Systemy przewodów rur z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B.

Krajowa Ocena Techniczna Nr „Rury i kształtki z polipropylenu (PP) do przepustów drogowych i drenażu oraz do osłony przewodów i kabli”.
IBDiM-KOT-2017/0006

wydanie 1

Załącznik do Zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 2. listopada 2006r. IBDiM Filia Wrocław

Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych.

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 1: Guma.

PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociagowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.

PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.

D.04.02.02 WARSTWA MROZOOCHRONNA - PODŁOŻE ULEPSZONE**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2 Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

1.4 Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB DM.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2 Kruszywa na warstwę mrozochronną**2.2.01 Właściwości kruszyw**

Warstwa mrozochronna powinna być wykonana z materiału niewysadzinowego ziarnistego o maksymalnej wielkości ziarn 63 mm, z 50% dodatkiem ziarn przekruszonych i uziarnieniu ciągłym, spełniających następujące warunki:

a) wodoprzepuszczalność; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności „k” powinna być większa od 8 m/dobę i kapilarności biernej $H_{kb} < 1.0$ m,

b) zagęszczalność; użyte kruszywo powinno mieć wskaźnik różnoziarnistości U o wartości co najmniej 5 i umożliwiać uzyskanie wskaźnika zagęszczania (I_s) warstwy mrozochronnej równego 1.03 według normalnej próby Proctora (PN-88/B-04481, metoda I lub II), badanego zgodnie z normą BN-77/8931-12,

c) szczelność; określona zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \geq 5$$

gdzie :

D_{15} - wymiar sита przez które przechodzi 15 % ziaren warstwy mrozochronnej,

d_{85} - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża,

d) wskaźnik piaskowy $WP > 35$

e) wskaźnik nośności $CBR > 35\%$

f) zawartość cząstek < 0.075 mm $< 5\%$; ziarn > 2 mm - 35-75%; ziarn < 2 mm nie więcej niż 25%;

g) zawartość cząstek < 0.02 mm $< 3\%$; ziarn > 16 mm nie więcej niż 40%

h) wymagany moduł wtórny odkształcenia $E_2 > 80$ MPa,

- i) wodoprzepuszczalność > 8m/dobę; kapilarność bierna < 1,0m

2.2.02 Składanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy mrozochronnej 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 STWiORB DM.00.00.00.

3.2 Stosowany sprzęt

Do wykonania warstwy mrozochronnej należy stosować równiarki i walce drogowe, a w razie potrzeby inny sprzęt zagęszczający, zapewniający uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00

4.2 Transport kruszywa

Należy wymieszać kruszywo, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

5.2 Przygotowanie podłoża

Warstwa mrozochronna - wzmocnienie podłoża stanowi górną warstwę korpusu nasypu i wykopu wykonywanych zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.02.01.01. - „Wykonanie wykopów w gruntach I-V kategorii” i D.02.03.01 - „Wykonanie nasypów” oraz D.04.01.01 - „Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie”.

Grupy nośności podłoża nawierzchni Gi w zależności od warunków wodnych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Grupy nośności podłoża nawierzchni Gi w zależności od warunków wodnych

Lp.	Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża nawierzchni Gi gdy warunki wodne są		
		dobrze	przeciętne	złe
1	Grunty niewysadzinowe: <ul style="list-style-type: none"> ■ Rumosze (niegliniaste) ■ Żwiry i pospółki ■ Piaski grubo-, średnio-, i drobnoziarniste ■ Żuźle nierozpadowe 	G1	G1	G1
2	Grunty wątpliwe <ul style="list-style-type: none"> ■ Piaski pylaste ■ Zwiędziny gliniaste, rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste 	G1 G1	G2 G2	G2 G3
3	Grunty wysadzinowe ^{x)} <ul style="list-style-type: none"> ■ Gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe ■ Iły, iły piaszczyste i pylaste 	G2	G3	G4
4	Grunty bardzo wysadzinowe <ul style="list-style-type: none"> ■ Piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły ■ Gliny, gliny piaszczyste i pylaste ■ Iły warwowe 	G3	G4	G4

^{x)} w stanie zwałym, półwałym lub twardeplastycznym ($I_L < 0.25$); grunty w stanie miękoplastycznym lub plastycznym wymagają indywidualnej oceny _____

Klasyfikację warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni podano w tablicy 2.

Tablica 2. Klasyfikacja warunków wodnych podłoża konstrukcji nawierzchni

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1 m	1 * 2 m	> 2 m
1	Wykopy < 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobrze
2	Nasypy < 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobrze
3	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobrze
		b	przeciętne	przeciętne	dobrze
4	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobrze
		b	przeciętne	dobrze	dobrze

a - pobocza nieutwardzone; b - pobocza utwardzone

Grupy nośności podłoża nawierzchni Gi na podstawie wskaźnika nośności CBR podano w tabeli 3.

Tablica 3. Grupa nośności podłoża nawierzchni Gi na podstawie wskaźnika nośności CBR

Grupa nośności podłoża nawierzchni Gi	Wskaźnik nośności CBR
G1	$10\% < \text{CBR}$
G2	$5\% < \text{CBR} < 10\%$
G3	$3\% < \text{CBR} < 5\%$
G4	$\text{CBR} < 3\%$

Podłoża o grupie nośności G2-G4 należy doprowadzić do nośności G1, scharakteryzowanej przez wtórny moduł odkształcenia $E_2 > 60 \text{ MPa}$, wykonując ulepszenie podłoża zgodnie p. 5.2 i 5.3.

5.2.01 Rozkładanie kruszywa

Kruszywo do wykonania warstw powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy.

5.2.02 Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,03 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z BN-88/B-04481 lub do momentu gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (metoda obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02) nie przekracza wartości 2,2, a wtórny moduł odkształcenia osiągnie wartość $E_2 > 80 \text{ MPa}$.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$ jej wartości.

5.2.03 Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

5.2.04 Utrzymanie warstwy mrozoochronnej

Warstwa mrozoochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śnieg i mróz.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

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

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, według zasad określonych w pkt 2 w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.

6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych i pomiarów w czasie robót przy budowie warstwy mrozochronnej z kruszyw podano w tablicy 4.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	5 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 10 m
3	Równość poprzeczna	5 razy na 100 m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	5 razy na 100 m
5	Rzędne wysokościowe	dla autostrad na siatce o rozmiarach 10x10m wraz ze sprawdzeniem osi podłużnej i obu krawędzi; dla pozostałych dróg; co 10 m na prostej i co 5 m na osi podłużnej i krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 10 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa, określone w tablicy 4. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm, - 3 cm. Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy mrozochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

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

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla dróg ekspresowych lub o więcej niż ± 3 cm dla pozostałych dróg.

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 100 m² warstwy, a przed odbiorem w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 50m².

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną Rysunkami z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Do odbioru zagęszczenia warstwy mrozochronnej Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienia wartości wskaźnika zagęszczenia dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania warstwy.

6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w niniejszej Specyfikacji powinny być spulchnione na głębokość co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy mrozoochronnej o określonej grubości.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania warstwy mrozoochronnej z kruszywa naturalnego lub łamanego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy,
- uporządkowanie terenu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 933-1:2000	10.1 Normy
PN-EN 1097-5:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metody przesiewania.
PN-EN 1008:2004	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D 04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**1. Wstęp.****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm oraz o grubości wg dokumentacji projektowej pod nawierzchnie jezdni DW, DP, DG, oraz nawierzchnie chodników, ciągów rowerowych z dopuszczeniem ruchu pieszego, zatok autobusowych, wysepek, itp.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

2. Materiały

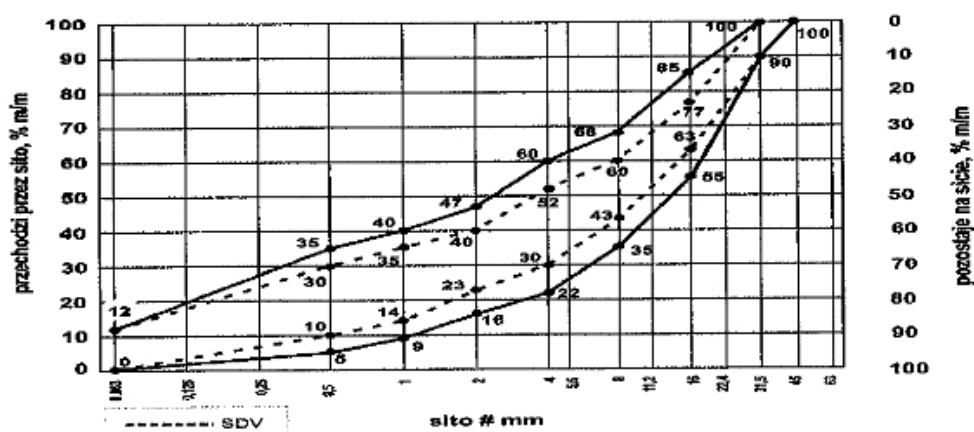
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00.

Zastosowane kruszywa lub ich mieszanki powinny być zgodne z niniejszą specyfikacją i WT-4. Zaleca się stosowanie mieszanek o uziarnieniu ciągłym 0/31,5.

2.1. Wymagania dla kruszyw i ich mieszanek

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1a lub 1b.

Linia przerywaną oznaczono pole dobrego uziarnienia, linią ciągłą z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji [13].



Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej.

Lp	Właściwość	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	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 $D/d < 4$	$GT_{c20/15}$
	$D/d \geq 4$	
	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	Kruszywo drobne GT_{F10} Kruszywo o uziarnieniu ciągłym GT_{A20}
4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-1 max	FL_{50}
5	Kategoria procentowa zawartości ziaren o pow. przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	$C_{90/3}$
6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1: - w kruszywie drobnym, - w kruszywie grubym, - w kruszywie o ciągłym uziarnieniu	$F_{DEKLAROWANA}$ $F_{DEKLAROWANA}$ $F_{DEKLAROWANA}$
7	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-1 frakcji 10/14 odsianej z mieszanki, kategoria nie więcej niż	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 zasadniczej [11].

Lp	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do podbudowy zasadniczej dla KR3-6
1	Uziarnienie mieszanki	0 / 31,5
2	Maksymalna zawartość pyłów	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	45
5	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-1 frakcji 10/14 odsianej z mieszanki, kategoria nie więcej niż	LA_{35}
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 (dotyczy frakcji 8/16 odsianej z mieszanki)	F4
7	Kategoria procentowa zawartości ziaren o pow.	

	przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	C _{50/30}
8	Wskaźnik CBR po zagęszczeniu do $I_s=1,00$ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej MPa	≥ 80

Właściwości należy badać według norm na badania podanych w PN-EN 13285.

2.2. Woda

Należy stosować wodę wodociagową wg PN-EN 1008

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 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 STWiORB 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.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D.02.01.01 lub D.02.03.01. lub 04.05.01.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke 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 20 cm 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 / Kierownika projektu.

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, mieszanke należy osuszyć.

Tablica 3. Wymagana nośność podbudowy KR 3-6 [10].

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwsze obciążenie, E_1	drugie obciążenie, E_2
120	≥ 100	≥ 180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia:

- od 0,25 do 0,35 MPa (końcowe obciążenie 0,45 MPa) dla mieszanek niezwiązanych [10].

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)

b) wskaźnik zagęszczenia I_o mierzony płytą VSS [10] 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 / Kierownika projektu 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 przejazdów 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 800 m². Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera / Kierownika projektu.

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 / Kierownika projektu, 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 STWiORB 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.

Dla każdej partii kruszyw dostarczonych na budowę przed wbudowaniem należy wykonać badania cech fizycznych kruszyw według tab.2 p.1-3, potwierdzające spełnienie wymagań ST. 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.

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 przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
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 przeznaczonej 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 ciągly planografem albo co 50 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	20 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 50 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: Co 50 m

*) 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 ± 5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość podbudowy

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem. Nierówności te nie mogą przekraczać ± 1 cm dla podbudowy zasadniczej i ± 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 ± 1 cm dla podbudowy zasadniczej i ± 2 cm dla podbudowy pomocniczej.

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń

Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 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 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 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 STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera / Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00

Ceną jednostkową 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 łatą
10. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie (tylko w zakresie powołanym niniejszą ST)

10.2. Inne dokumenty

11. WT 4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. GDDKIA

D 04.05.01 ULEPSZONE PODŁOŻE (WARSTWA MROZOOCHRONNA) Z GRUNTU LUB KRUSZYW STABILIZOWANYCH CEMENTEM**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża (warstwa mrozochronna) z gruntu lub mieszanki stabilizowanej cementem R_m 2,5 MPa o grubości warstw wg. dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00. p.1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.

Materiały i mieszanki powinny być zgodne z niniejszą specyfikacją i WT-5.

2.1. Kruszywo lub grunt**2.1.1.**

Kruszywa przeznaczone do wykonywania ulepszanego podłoża dla mieszanki stabilizowanej cementem R_m 2,5 będą pochodzić z przekruszonego materiału pochodzącego z rozbiórki istniejących warstw konstrukcyjnych w udziale max do 60% i z kruszywa naturalnego, dla których wymagania przedstawiono w tab. 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszyw do mieszanek przeznaczonych do wykonania ulepszanego podłoża (warstwy mrozochronnej).

Lp.	Właściwość	Kategoria lub wartość. Kruszywo do ulepszanego podłoża
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 $AS_{0,2}$
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 F_4 , - skały osadowe F_{10} , - kruszywa z recyklingu F_{10}

2.1.2. GRUNT

Grunt przeznaczony do wykonania ulepszonego podłoża dla mieszanki stabilizowanej cementem Rm 2,5 należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1a.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

Lp	Właściwości	Wymagania	Badania według
	Uziarnienie - ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: - ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej - ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej - cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481
	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty nienspełniające wymagań określonych w tablicy 1a, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

1 wskaźniku piaszkowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],

2 zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,

3 zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

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. 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 Inżynierowi / Kierownikowi projektu nie później niż na dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

Tablica 3. Klasy wytrzymałości 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	Rm 2,5

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} 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.

2.5.3. Wymagania wobec mieszanek związanych

Do podłoża ulepszonego cementem wymagania Rm 2,5 według tablicy 3.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża (warstwy mrozoochronnej) stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
 - mieszarek stacjonarnych,
 - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
 - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
 - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami lub recyklerów,
 - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
 - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
 - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
 - przewożnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
 - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania, zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 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 STWiORB DM.00.00.00.

5.1. Przygotowanie podłoża pod podbudowę, warunki wykonania robót

Podłoże gruntowe pod ulepszone podłożepodbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.02.03.01 lub D.02.01.01.

5.2. Odcinek próbny

Odcinek próbny jest wykonywany na życzenie Inżyniera / Kierownika projektu 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 przejazdów 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 m². 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

Do stabilizacji gruntu mieszanego na miejscu używa się specjalistycznego sprzętu np. recyklerów.

Recyklerzy zapewniają jednorodne wymieszanie składników mieszanki spoiwowo-gruntowej z jednoczesnym jej nawilżeniem. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być rozdrobniony, zagęszczony z zachowaniem wilgotności określonej projektem stabilizacji i wyprofilowany. Na tak przygotowaną mieszankę gruntową o optymalnej wilgotności dodaje się spoiwo zgodnie z ustaloną receptą laboratoryjną w przeliczeniu na 1 m² powierzchni przy projektowanej grubości warstwy. Do tego celu używamy rozsypywarek, tak ustawiając dozowanie, aby ilość spoiwa, pokrywająca stabilizowane podłoże, była zgodna z opracowaną receptą laboratoryjną. Czas od momentu rozłożenia spoiwa na gruncie do zakończenia mieszania i zagęszczania nie powinien przekraczać 2 godzin. Dla gruntów o zbyt wysokiej wilgotności, powyżej wilgotności optymalnej, zalecane jest jego przesuszenie poprzez przesypywanie i mieszanie w czasie suchej pogody. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 1%. Po wymieszaniu spoiwa z gruntem należy ponownie sprawdzić jego wilgotność; w przypadku zbyt niskiej wilgotności mieszankę należy dowlżyć i ponownie przemieszać. Zabieg ten zapewni prawidłowy proces hydratacji spoiwa, jak również uzyskanie maksymalnego zagęszczenia.

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, spękanie 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. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy

ulepszego podłoża obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszego 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 ulepszego 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 ulepszego podłoża

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

1. skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
2. skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi przeznaczonymi do tego celu, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
3. utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
5. przykrycie warstwą piasku lub kruszywem i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 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. 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.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszego 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 działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie m ²
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

Uziarnienie kruszywa oraz ich właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi na rys. 1 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.

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. 1. 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	1,6	2,5	Rm 2,5

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. 2.5.2.

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 400 m ² Przed odbiorem: W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

2.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo, co 20 m 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 10 m
7.	Ukształtowanie osi w planie *	co 100 m

- 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 0,5 m 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 ulepszanego podłoża

Szerokość ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne i poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą [10]. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń

Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża

Oś ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podłoża stabilizowanego cementem

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie 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 5 cm 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 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 ulepszanego podłoża

Jeżeli nośność 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 STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera / Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:

- w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - inwentaryzacja geodezyjna,
 - badania materiałów, przygotowanie recepty,
 - oznakowanie robót,
 - wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
 - 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 łata
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 podłoże z gruntu stabilizowanego cementem (tylko w zakresie powołanym w niniejszej ST)

10.2. Inne dokumenty

- WT5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych, GDDKiA

D 04.06.01 PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: „Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują wykonanie podbudowy z betonu cementowego C 20/25.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie podbudowy z betonu cementowego z betonu klasy nie mniejszej niż C 20/25 o grubości 20 cm – pierścień ronda,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego z betonu klasy C25/30 o grubości 20 cm – zatoka autobusowa

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB DM.00.00.00.

1.4.1. Podbudowa z betonu cementowego – warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu nie mniejszej niż C20/25 stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Wymagania szczegółowe

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do zatwierdzenia Inżynierowi / Kierownikowi Projektu, co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania robót:

- recept na beton cementowy wraz zbadaniami.

2. MATERIAŁY (GRUNTY, KRUSZYWA)

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00.

2.1. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom [1] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne cementy określone receptą.

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. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne według [4], grys z otoczek lub surowca skalnego oraz mieszanki tych kruszyw. Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Zaleca się stosować kruszywo 0/31,5. Zalecane krzywe uziarnienia przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 2. Zalecane krzywe graniczne uziarnienia kruszywa $D \leq 16,0$, $D \leq 22,5$ i $D \leq 31,5$ do betonu podbudowy.

sito # [mm]	ułamek masowy kruszywa przechodzący przez sito, [%], $D \leq 16,0$	ułamek masowy kruszywa przechodzący przez sito, [%], $D \leq 22,5$	ułamek masowy kruszywa przechodzący przez sito, [%], $D \leq 31,5$
0,25	3 do 8	2 do 9	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 17	5 do 18
1,0	12 do 32	9 do 26	8 do 28
2,0	21 do 42	16 do 38	14 do 37
4,0	36 do 56	28 do 51	23 do 47
8,0	60 do 79	45 do 67	38 do 62
16,0	100	73 do 91	62 do 80
22,4	-	100	76 do 92
31,5	-	-	100

2.2.1. Kruszywo grube

Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

- kategoria uziarnienia Gc80/20 wg [4],
- zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 3%,
- nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6, nie powinna być większa niż 1%, jeżeli jest większa należy sprawdzić mrozoodporność,
- mrozoodporność w wodzie wg PN-EN 1367-1, nie powinna być większa niż 2% (kategoria F2 wg [4]), a w roztworze 1% soli nie większa niż 7% wg PN-EN 1367-6,
- zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4 nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg [4] SI20),
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%, lub stopień reaktywności 0 wg PN-B-06714/46
- zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,2% (kategoria wg [4] AS02),
- zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12:1976 nie powinna być wyższa niż 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-EN 1744-1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,

2.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1,5% ,
- b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1– nie większa niż 0,2% (kategoria wg [4] AS02),
- c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1976 – nie większa niż 0,25%,
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- e) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%,
- f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34:1991, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%, lub stopień reaktywności 0 wg PN-B-06714/46,
- g) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3. Woda

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.4. Domieszki do betonu

Do betonu podbudowy mogą być stosowane domieszki według [2]. Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien mieć możliwość 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,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00.

Materiały sypkie, 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 kartach producentów. Mieszanke betonową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

5.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać klasie wytrzymałości określonej w dokumentacji projektowej lub być wyższa. Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom norm [3] lub [5].

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki i wytrzymałości na ściskanie.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania STWiORB D.04.05.01.

5.3. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5oC i nie wyższych niż 25oC. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o składzie określonym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.5. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie betonu cementowego powinno odbywać się w krawężnikach / opornikach, spełniających równocześnie rolę deskowania.

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie oraz zachowanie jej jednorodności. Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera / Kierownika Projektu.

5.6. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie. Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

Zagęszczanie powinno być rozpoczęte nie później niż 30 min. przy temperaturze powyżej 20°C, a w temperaturach niższych nie później niż po 1 godzinie, licząc od czasu dodania wody do masy betonowej.

5.7. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni. 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 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć do akceptacji Inżynierowi/Kierownikowi receptę betonu wraz z kompletem wyników i opinią niezależnego laboratorium.

6.2. Badania w czasie robót

Dla każdej partii betonu lub dziennej działki roboczej należy pobierać min. 3 próbki do sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie dla każdej zatoki autobusowej. Wytrzymałość betonu na ściskanie należy określić wg [3].

6.3. Pomiary cech geometrycznych nawierzchni betonowej

Szerokość

Szerokość podbudowy cementowej nie może się różnić od projektowanej o więcej niż ± 5 cm, sprawdzenie raz na zatoce autobusowej.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$, mierzone raz na zatoce autobusowej.

Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 10 mm, mierzone w przekroju, raz na zatoce autobusowej.

Grubość

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm, sprawdzana nie rzadziej niż raz na zatoce autobusowej.

Nierówności

Nie powinny być większe niż 12 mm, nierówności podłużne i poprzeczne sprawdzane łatą 4 m w przekrojach, raz na zatokę autobusową.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne

Wszystkie powierzchnie podbudowy, 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 5 cm 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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wymieni podbudowę. Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość betonu

Jeżeli wytrzymałość betonu podbudowy z betonu C_{12/15} będzie mniejsza od wymaganej o więcej niż 10%, to Wykonawca ponownie wykona podbudowę. Koszty dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

8. 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 / Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według p. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D.M.00.00.00.

Cena wykonania podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej oraz jej zatwierdzenie,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, ścieków, studzienek, itp.
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej
- naprawa powierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza pas drogowy,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- inwentaryzacja geodezyjna.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
3. PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania
4. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
5. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
7. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
8. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
9. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

D.04.07.01 – PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22P**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P dla ruchu KR4 i KR 1-2. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego AC22P PMB 45/80-80 o grubości 8 cm i 10 cm
- wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego AC22P 50/70 o gr. 10 cm – zjazdy publiczne i drogi wewnętrzne .

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 (MMA) – 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” GDDKiA.

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. Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

1.4.14. Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

1.4.15. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.16. Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie niebędących połączeniem międzywarstwowym.

1.4.17. Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie.

1.4.18. Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

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

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

AC_P	–	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	–	polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
MG	–	asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)
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	–	międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
MOP	–	miejsce obsługi podróżnych,
ZKP	–	zakładowa kontrola produkcji

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 akceptacji co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania podbudowy bitumicznej:

- projektów technologii wykonywania podbudowy z AC22P wraz z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium na podstawie przekazanego badania typu.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Zaleca się stosować 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 wysokomodyfikowany PMB 45/80-80	Tab.6a
5	Asfalt 50/70	Tab.6b

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	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4	KR1-2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20	Gc85/20
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	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 ₅₀ lub Sl ₅₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}	C _{Deklarowana}
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 ₅₀
7	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana	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	F4
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB _{LA}	SB _{LA}
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m _{LPC} 0,1	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	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	V _{6,5}	V _{6,5}

Tablica 3a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4	KR1-2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G _F 85	G _F 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	G _{TC} 20	G _{TC} NR
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f ₁₀	f ₃
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB _F 10	MB _F 10
5	Kanciastłość 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	E _{cs} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ deklarowana	WA ₂₄ deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m _{LPC} 0,1	m _{LPC} 0,1

Tablica 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4	KR1-2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G _F 85 i G _A 85	G _F 85 i G _A 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	G _{TC} 20	G _{TC} NR

3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}	f_{16}
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$	$MB_F 10$
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	$E_{cs} 30$	E_{cs} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} deklarowana	WA_{24} deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$

Tablica 3c. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z AC

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4	KR1-2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_A 85/20$	$G_A 85$
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}	f_{16}
3	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$	$MB_F 10$
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{50} lub SI_{50}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	C Deklarowana $C_{50/30}$	C Deklarowana
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA_{50} LA_{40}	LA_{50}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana	WA_{24} Deklarowana
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	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	F_4
11	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB_{LA}	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	$E_{cs} 30$	E_{cs} Deklarowana
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność	wymagana odporność
17	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR4	Wymagania KR1-2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tabl. 5	zgodnie z tabl. 5
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB _F 10	MB _F 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V _{28/45}	V _{28/45}
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	Δ _{R&B} 8/25	Δ _{R&B} 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS ₁₀	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC ₇₀	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K _a Deklarowana	K _a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana	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 podbudowy dla KR 4 zestawiono w tablicy 6a, a dla podbudowy dla KR 1-2 zestawiono w tablicy 6b.

Tablica 6a. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 14023

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	PMB 45/80/80	
			Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥80	2
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	TBR w 10 °C	-
Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤0,5	3
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7
Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤8	2
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤-18	8
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥80	2
Nawrót sprężysty w 10°C	PN-EN 13398	%	TBR	1
Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤5	2
Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR	1
Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥60	3
Nawrót sprężysty w 10°C po	PN-EN 12607-1	%	TBR	1

starzeniu wg PN-EN 12607-1

PN-EN 13398

Tablica 6b. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 14023

Lp.	Właściwości	Wymagania asfaltu	Metoda badań
		50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	50 – 70	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	46 – 54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C		
a	Pozostała penetracja, %	≥ 48	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 9	
c	Zmiana masy ¹⁾ (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	EN 12596
8	Temperatura tamiwości wg Fraassa, °C	≤ -5	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm²/s	NR	EN 12595
¹⁾ 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.

2.5. Materiały do skropienia podłoża

Do skropienia podłoża wykonanego z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować emulsję asfaltową kationową przeznaczoną do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 B5 ZM, zgodną z normą PN-EN 13808, o właściwościach jak niżej.

Tablica 7. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60 B5 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 ²⁾
3	Indeks rozpadu, g/100g ³⁾	PN-EN 13075-1	5	120 ÷ 180
4	Zdolność do penetracji, min	PN-EN 12849	0	NPD
5	Stabilność podczas mieszania z cementem, g	PN-EN 12848	2	< 2
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 ⁴⁾	PN-EN 13614	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥ 75
16	pH emulsji, -	PN-EN 12850	-	≥ 3,5
Asfalt odzyskany przez odparowanie		PN-EN 13074		
17	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	< 100
18	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	5	> 39
19	Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, %	PN-EN 13998	0	NPD
¹⁾ 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 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 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 podbudowę bitumiczną należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke 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.

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, zbrzyleniem 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

Mieszkankę 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 zbrzylenia (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 1m³, 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.

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 4 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

Właściwość	Przesiew, % (m/m)		Przesiew, % (m/m)	
	AC 22 P – KR 4		AC 22 P – KR 1-2	
Wymiar sita #, mm	od	do	od	do
31,5	100	-	100	-
22,4	90	100	90	100
16	65	90	65	90
11,2	-	-	-	-
8	42	68	42	72
5,6	32	60	-	-
4	24	55	-	-
2	15	45	15	45
0,125	4	12	5	13
0,063	4	8	4	10
Zawartość lepiszcza, pomnożona przez współczynnik α (patrz poniżej)	$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 4,2}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{\min} należy pomnożyć przez współczynnik α 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 4 oraz dla ruchu KR 1-2 powinna spełniać wymagania podane w tablicach 9 i 10.

Wymagania dla mieszanki AC

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej podbudowy dla dróg

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 22 P – KR 4	Wymagania AC 22 P – KR 1-2
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń temperatura zagęszczania $140 \pm 5^\circ \text{C}$	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$
2	Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20 wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C , 10 000 cykli	WTS $AIR_{\max 0,3}$ PRD $AIR_{9,0}$	WTS $AIR_{\max 0,3}$ PRD $AIR_{9,0}$

3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2 x 35 uderzeń temperatura zagęszczania 140 ± 5 °C	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C	ITSR ₇₀	ITSR ₇₀
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	–	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥ 98	≥ 98
5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	–	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min 3,0} V _{max 8,0}	V _{min 3,0} V _{max 8,0}
		^{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 2010 w wierszu 5 w ostatniej kolumnie w (...) podano wymagania dla mieszanek projektowanych empirycznie			

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 i opinię niezależnego laboratorium 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 uzyskiwała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki AC powinna mieścić się w przedziale:

- mieszanka z lepiszczem PMB 45/80-80 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowe po wysypaniu z mieszalnika 170÷190 °C,
- mieszanka z lepiszczem PMB 45/80-80 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowe w czasie zagęszczania 160÷180 °C *,
- mieszanka z lepiszczem 50/70 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowej 140÷180 °C

*Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki AC 22P bezpośrednio rozpoczęciu wbudowania, a najniższa temperatura dotyczy mieszanki AC 22P po zakończeniu zagęszczania.

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

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 rozpocząć 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 $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$.

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.

Jakiegolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

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 zatrzymywania (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 . Temperatura końcowego efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 50/70 nie może być niższa niż 115°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 i 10.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, 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 złącza, 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.

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 Wytwórnię 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
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość ^{a)}
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500 m ² 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 PMB 45/80-80 60 °C
- dla asfaltu 50/70 63 °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 odchylek, 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 ^{a)}	9 ÷ 19 ^{a)}	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste AC ≥ 16	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
^{a)} 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 Tablicach 9, 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 9, 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.

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..

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 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 odchyłeń równości.

Tablica 18. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy podbudowy

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 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 podbudowy

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, +0 cm .

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 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 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 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 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.

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 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.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

- 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, kratek wpustów deszczowych, itp.,
- oczyszczenie i skropienie podłoża pod wykonanie podbudowy,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z ST,
- uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- 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 wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
8. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

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 utwaleń 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. Inne dokumenty

1. Wymagania Techniczne, WT-1 2010, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych. Warszawa 2010.
2. Wymagania Techniczne WT-2 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Warszawa 2008 (tylko w zakresie powołanym przez niniejszą specyfikację)
3. Wymagania Techniczne, WT-2 2010, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Warszawa 2010.

D.04.10.01. WYKONANIE PODBUDOWY Z MIESZANKI MINERALNO – CEMENTOWO – EMULSYJNEJ**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (m-c-e).

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki m-c-e, o grubości warstwy 20 cm dla kategorii ruchu KR3 do KR6.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna (m-c-e)** - mieszanka o ciągłym uziarnieniu, składająca się z destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, przy optymalnej wilgotności.
- 1.4.2. Podbudowa z mieszanki m-c-e** – warstwa nośna nawierzchni drogowej wykonana z mieszanki m-c-e metodą mieszania składników w wytwórni stacjonarnej względnie przetworzenia na miejscu w technologii na zimno.
- 1.4.3.** Podstawowym zalecanym sposobem mieszania składników jest ich odpowiednie wymieszanie w wytwórni przewoźnej posiadającej możliwość dozowania poszczególnych składników na zimno
- 1.4.4. Recykling głęboki na miejscu** - proces technologiczny polegający na użyciu destruktu po doziarnieniu go kruszywem, dodaniu cementu i emulsji asfaltowej, wymieszaniu go przy zachowaniu optymalnej wilgotności i z tak uzyskanej mieszanki wykonanie warstwy podbudowy w jednym ciągu technologicznym samobieźną maszyną mieszającą i układającą.
- 1.4.5. Emulsja asfaltowa wolnorozpadowa** - emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, że możliwe jest równomierne otoczenie wytrąconym z niej asfaltem wszystkich ziaren mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu, ułożenie i zagęszczenie tej mieszanki w warstwie zgodnie z wymaganiami.
- 1.4.6. Destrukt** - materiał powstały w wyniku frezowania warstw istniejącej nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, rozkruszony do postaci okruszków związanych lepisszczem bitumicznym.
- 1.4.7.** Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", punkt 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", punkt 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki m-c-e na warstwę podbudowy będą stosowane następujące materiały:

- destruktu mineralno-bitumiczny pochodzący z frezowania warstw istniejących nawierzchni drogowej, ewentualnie rozkruszony w kruszarce do ziaren o wymiarze do 31,5 mm,
- destruktu z frezowania warstw istniejącej nawierzchni drogowej wraz z warstwą tłucznia do 63,0 mm,
- kruszywo łamane o uziarnieniu do 0/31,5 mm, spełniające wymagania zawarte w PN-EN 13043:2004 i 13242:2004, klasa I, II, za wyjątkiem tłucznia 31,5/63,0 mm, niesortu 0/63,0 mm i żwiru kruszonego wg PN –S-96025:2000 Załącznik G klasa I, II
- cement portlandzki klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1,
- emulsja asfaltowa-kationowa wolnorozpadowa wg WT EmA-99,
- woda spełniająca wymagania zawarte w PN-B32250.

2.2. Wymagania wobec materiałów do m-c-e**2.2.1. Destrukt**

Do produkcji mieszanki m-c-e będzie użyty destruktu z frezowania w temperaturze otoczenia istniejących warstw asfaltowych . Grubość frezowanych warstw istniejącej nawierzchni zgodnie z Dokumentacją .

Uziarnienie destruktu stosowanego do wytwarzania mieszanki m-c-e będzie zawarte w granicach od 0 do 31,5 mm (lub 0/63 w za-

leżności od warstw istniejącej nawierzchni drogowej) przy czym dopuszczalna ilość nadziarna nie będzie przekraczać 10%, a średnica okruszków nadziarna nie będzie większa od 63,0 mm przy uziarnieniu 0/31,5 mm.

2.2.2. Kruszywa łamane

Do mieszanki m-c-e na warstwę podbudowy jako doziarnienie będzie stosowane kruszywo łamane o uziarnieniu do 0/31,5 mm spełniające wymagania PN- EN 13043:2004 i 13242:2004,. Wymagania wobec kruszywa łamanego podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania (cechy klasowe) wobec kruszywa łamanego

Wymaganie w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Ścieralność w bębnie Los Angeles po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35	PN-B-06714-42
2.	Nasiąkliwość, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 3,0	PN-B-06714-18
3.	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	4,0 5,0	PN-B-06714-19
4.	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19

Tablica 2. Wymagania (cechy gatunkowe) wobec kruszywa łamanego

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż: b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż: c) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	2,5 85,0 10,0	PN-EN 933-1
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż:	0,2	PN-B-06714-12
3.	Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż:	30,0	PN-B-06714-16
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-EN 1744-1

2.2.3. Cement

Do wytwarzania mieszanki m-c-e powinien być stosowany cement powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1.

Tablica 3. Wymagania wobec cementu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5N
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	≥32,5≤52,5
3	Czas wiązania, początek wiązania najwcześniej po upływie, min. Koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	≥75 12
4	Stalność objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1, PN EN 196-3,

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót. Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

2.2.4. Emulsja asfaltowa

Do wytwarzania mieszanki m-c-e powinna być stosowana emulsja asfaltowa kationowa wolnorozpadowa K-3 wg WT EmA-99 Zeszyt 60.

Tablica 4. Wymagania wobec emulsji

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Zawartość lepiszcza, %	54 - 66
2.	Lepkość wg Englera, °E	> 3
3.	Lepkość BTA ϕ 4 mm, s	< 15
4.	Jednorodność, %, # 0,63 mm	< 10
5.	Jednorodność, %, # 0,16 mm	< 0,25
6.	Sedymentacja, %	\leq 5,0
7.	Przyczepność do kruszywa, %	\geq 85
8.	Indeks rozpadu, g/100g	> 120

2.2.5. Woda

Woda stosowana do wytwarzania mieszanki m-c-e powinna spełniać wymagania PN-EN 1008 Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociagową pitną.

3. Sprzęt

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

3.1. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanek m-c-e

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przy mieszaniu w wytwórni
 - wytwórni stacjonarnej posiadającej systemy sterowania i kontroli dozowania poszczególnych składników mieszanki wytwarzanej na zimno,
 - rozkładarek sterowanych elektronicznie,
 - zastawu walców,
 - zagęszczarek płytowych,
 - przy mieszaniu na miejscu
 - samobieżnej maszyny frezującej o szerokości frezowania do 2500 mm,
 - samobieżnej maszyny frezującej, mieszającej i układającej, posiadającej system automatycznego sterowania i dozowania emulsji o szerokości do 2500 mm
 - rozsypywarki kruszywa,
 - rozsypywacza cementu,
- a ponadto sprzętu do zagęszczania tzn.
- walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 14 t,
 - walców stalowych wibracyjnych ciężkich,
 - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczenia w miejscach trudno dostępnych.

4. Transport

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

Transport kruszywa powinien się odbywać samochodami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki.

Kruszywo powinno być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami tych materiałów.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z WT EmA-99.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Projektowanie mieszanki m-c-e

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przygotować receptę laboratoryjną na mieszankę m-c-e, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki m-c-e polega na:

- doborze składników mieszanki, tak by krzywa uziarnienia mieszanki m-c-e mieściła się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.
- doborze ilości emulsji,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do wykonania warstwy podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Graniczne uziarnienie mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do wykonania warstwy podbudowy dróg o kategorii KR 3 do KR 6.

Wymiar oczek sit # w mm Przechodzi przez sito %:	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej
31,5	100
25	90 - 100
20	80-100
16	70 – 100
12,8	58 - 93
8,0	40 – 84
6,3	35 – 78
4,0	25 – 68
2,0	15 – 50
0,85	10 – 37
0,42	8 – 28
0,30	5 – 19
0,15	4 – 12
0,075	3 – 8

Orientacyjna zawartość emulsji w mieszance powinna wynosić 3,0÷5,5%. Zawartość asfaltu w mieszance do 31,5 mm, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji, nie powinna być większa niż 6,0%^{m/m}.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance m-c-e powinna wynosić 1,5÷4,0 %.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora (metoda II), zgodnie z PN-B-04481.

Skład mieszanki m-c-e ustala się na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę zagęszcza się i pielęgnuje wg WT Zeszyt 61. Uzyskane wyniki badań próbek powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 6, Lp.1÷3.

Wykonana warstwa podbudowy z mieszanki m-c-e powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 6, Lp. 4÷6, przy jednoczesnym spełnieniu wymaganych właściwości podanych w Tablicy 6, Lp. 1÷3 oznaczonych na próbkach mieszanki m-c-e pobranych w trakcie jej produkcji i badanych z częstotliwością wymienioną w Tablicy 7.

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanki MCE i wykonanej warstwy podbudowy

Lp.	Właściwości	Wymagania KR3-KR6
1.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze + 60°C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych według metody I lub II ^{*)} , kN	8,0 ÷ 20,0
2.	Odkształcenie wg Marshalla w temperaturze + 60°C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych według metody I lub II ^{*)} , mm	1,0 ÷ 3,5
3.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych i pielęgnowanych według: metody I, % (V/V) metody II, % (V/V)	9,0 ÷ 16,0 5,0 ÷ 12,0
4.	Grubość warstwy, cm	≤ 20
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
6.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (V/V)	7,0 ÷ 18,0
*) metoda wg Zeszytu nr 61 IBDiM.		

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z mieszanki m-c-e powinna być wykonywana w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej + 5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

5.3. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania podbudowy z mieszanki MCE należy wykonać odcinek próbny o długości co najmniej 100 m, celem uściślenia organizacji układania, sprawdzenia sprzętu oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów i sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany bezpośrednio na drodze objętej kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

5.4. Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z mieszanki m-c-e należy wykonać następujące roboty:

- wykonać koryto w istniejącym poboczu o wymaganej szerokości i głębokości (w przypadku poboczy).
- określić grupę nośności,
- na odcinkach - lokalnie, gdzie podłoże nie odpowiada grupie nośności G₁, ułożyć w wykonanym korycie warstwę ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o R_m=2,5 MPa, grub. 15 cm wg lokalizacji uzgodnionych z Zamawiającym.

5.5. Badania istniejącej nawierzchni przez recyklingiem

Wykonawca powinien wykonać badania na próbkach wywierconych z istniejącej nawierzchni łącznie z materiałem pobranym z podłoża w ilości zależnej od jej jednorodności nawierzchni. Dla pobranych próbek należy określić:

- grubość i rodzaj warstw konstrukcji starej nawierzchni,
- rodzaj materiału w poszczególnych warstwach,
- zawartość starego lepiszcza w warstwach asfaltowych.

Liczba próbek powinna być wystarczająca do określenia cech konstrukcji.

5.6. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z mieszanki stacjonarnej

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszankę m-c-e przy użyciu układarki i przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki m-c-e podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481;1988. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931 –12 powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy 3 lp. 5. Rodzaj i kolejność sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego powinna być ustalona na odcinku próbnym.

5.7. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z m-c-e metodą na miejscu

Na istniejącej nawierzchni należy rozłożyć równomiernie kruszywo doziarniające oraz cement w ilości ustalonej w recepturze w sposób pozwalający na kontrolę ilości dozowanych składników (cement, kruszywo) podczas wykonywania robót. Sposób podawania cementu będzie ustalony w zależności od konstrukcji maszyny frezująco-mieszającej. Emulsja dozowana jest za pomocą automatycznego systemu sterowania samobieżnej maszyny frezująco-mieszającej.

Po wymieszaniu destruktu, kruszywa doziarniającego, cementu i wody należy przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki m-c-e podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, określony wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać wartości Tablicy 6 lp.5.

Rodzaj i ilość użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejazdów powinna być ustalona na odcinku próbnym.

5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa nie wymaga pielęgnacji gdy temperatura przy słonecznej pogodzie nie będzie przekraczała 28°C. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, to po dwóch dniach od wykonania podbudowy, należy skrapiać ją wodą przez 7 dni. Na wykonanej podbudowie po upływie 7 dni może być układana następna warstwa wg technologii na gorąco. Przed ułożeniem warstwy podbudowę należy skropić emulsją szybkozspadawą K1-50.

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni przed okresem zimowym.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach 2 i 5 niniejszej ST.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech technicznych

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki m-c-e, metodą recyklingu na miejscu, podano w Tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki m-c-e, metodą recyklingu na miejscu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki	1 próba
2.	Wilgotność mieszanki	1 próba
3.	Ilość cementu w mieszance	zużycie wg dokumentów/1 próba
4.	Ilość emulsji w mieszance	zużycie wg dokumentów/1 próba
5.	Zawartość asfaltu w destrukcie	1 próбка z jednorodnego odcinka
6.	Całkowita zawartość asfaltu w mieszance	1 próбка z jednorodnego odcinka
7.	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń	1 seria (6 próbek)
8.	Zagęszczenie podbudowy	1 raz na 1000 m pasa roboczego maszyny lecz nie rzadziej niż raz dziennie
9.	Właściwości cementu	dla każdej dostawy
10.	Właściwości emulsji	dla każdej dostawy
11.	Właściwości wody	dla wątpliwego źródła

6.2.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa i destruktu

Analizę sitową należy wykonać na mokro według PN-C-04501. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie

6.2.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy określać wg PN-EN 1097-5. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

6.2.4. Zawartość asfaltu w destrukcie

Zawartość asfaltu w destrukcie określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-S-04001.

6.2.5. Całkowita zawartość asfaltu w mieszance

Zawartość asfaltu w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej według PN-S-04001.

6.2.6. Właściwości mieszanki m-c-e

Stabilność, odkształcenie i wolną przestrzeń mieszanki należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla według Zeszytu 61. Wyniki powinny być zgodne z receptą.

6.2.7. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 w dniu kiedy została wykonana podbudowa. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z mieszanki m-c-e powinien wynosić co najmniej 0,98.

6.2.8. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy należy określić właściwości cementu podane w punkcie 2.3.3 tablica 3.

6.2.9. Właściwości emulsji

Dla każdej dostawy należy określić właściwości emulsji podane w punkcie 2.3.4 tablica 4.

6.2.10. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki m-c-e metodą recyklingu na miejscu

Lp.	Wyszczególnienie cech	Częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Planografem lub łatą (pomiar ciągły)
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m.
7.	Grubość	w 3-ch punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności podłużne podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności poprzecznej podbudowy nie dopuszcza się.

6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

6.3.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektowaną, z tolerancją ± 10 %.

7. Obmiar Robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki m-c-e

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania warstwy podbudowy z mieszanki m-c-e wytworzonej w wytwórni stacjonarnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- badania stanu podłoża,
- dostarczenie materiałów (kruszywa, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni,
- transport destruktu do wytwórni,
- wytworzenie mieszanki m-c-e i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki m-c-e,
- skropienie warstw niżej leżących,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania warstwy podbudowy pomocniczej z mieszanki m-c-e wykonanej metodą recyklingu na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- badania stanu podłoża,
- dostarczenie materiałów (kruszywa-mieszanki doziarniającej, cementu, emulsji i wody),
- frezowanie starej nawierzchni i mieszanie z mieszanką doziarniającą,
- rozłożenie mieszanki doziarniającej,
- skropienie warstw niżej leżących,
- wytworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji,
- zagęszczanie mieszanki m-c-e,
- pielęgnacja podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości |
| 3. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 4. PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| 5. PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 6. PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 7. PN-EN 1367-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności |
| 8. PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna |
| 9. PN-EN 45014 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców |
| 10. PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 11. PN-B-06714/00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne |
| 12. PN-B-06714/01 | Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań |
| 13. PN-B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 14. PN-B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn |
| 15. PN-B-06714/42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 16. PN-B-06721 | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek |
| 17. PN- EN 13043;2004 i 13242:2004, | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 18. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 19. PN-C-04501 | Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania |
| 20. PN-S-04001 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno - asfaltowych i nawierzchni asfaltowych |
| 21. PN-S-96025 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 22. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża płytą |
| 23. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 24. BN-70/8931-09 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych |
| 25. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 27. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

10.2. Inne dokumenty

28. "Warunki Techniczne Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe" EmA-99, IBDiM, Warszawa, 1999, Zeszyt 60
29. "Warunki Techniczne wykonywania warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE", wydanie II uzupełnione - IBDiM, Warszawa 1999, Zeszyt 61

D 05.03.01 NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej granitowej.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej granitowej o grubości 15/17 cm na mieszance betonowej C12/15 na mokro o grubości 5 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB 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.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej granitowej o grubości 15/17 cm na mieszance betonowej C12/15 na mokro o grubości 5 cm.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00.

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 110 Mpa,
- wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności, nie mniej niż 90 MPa,
- odchyłki wymiarów i grubości – tablica 1,
- odporność na ścieranie, nie więcej niż 17 mm.

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	±15 mm
Między powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	±10 mm
Między dwiema powierzchniami obrabianymi	±5 mm
Dopuszczalne odchyłki od nominalnej grubości	
Między dwiema powierzchniami ciosanymi	±15 mm
Między powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	±10 mm
Między dwiema powierzchniami obrabianymi	±5 mm

2.2. Inne materiały

A) Do wypełniania spoin należy stosować:

- kruszywo drobne 0/2 lub 0/4 wg [2], kategorii uziarnienia GF80, o zawartości pyłów f10,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8 wg [2] kategorii uziarnienia GC80/20, zawierające nie więcej niż 10% pyłów,
- zaprawa mrozoodporną.

B) Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować:

- mieszanek cementu 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem wg A) w stosunku 1:4.

Do wykonywania robót stosować wodę wodociagową wg PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00.

Roboty można wykonywać ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania zapraw,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00.

Kostkę kamienną można transportować dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia jej przed przesuwaniem się i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

5.1. Podłoże pod nawierzchnię z kostki kamiennej

Podłoże pod nawierzchnię z kostki kamiennej będzie stanowić:

- posypka cementowo-piaskowa (wg 2B),

zgodnie z przeznaczeniem nawierzchni z kostki kamiennej i wymaganiami dokumentacji projektowej.

Rodzaj i grubość podsypki cementowo - piaskowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podsypkę należy rozłożyć równomiernie, bez zagęszczania, przy wilgotności optymalnej $\pm 5\%$. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5 cm.

5.2. Układanie nawierzchni z 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 / Kierownika Projektu.

Kostkę układa się w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły do 2 cm. Kostkę na mieszance betonowej należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) mieszanka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić mieszanką betonową do 1/2 wysokości, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni 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 wjazdów oraz korytek ściekowych powinna być wyżej od powierzchni tych elementów o 3 do 5 mm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D.M.00.00.00.

6.1. Badania w czasie robót

Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi STWiORB.

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:

- pomiar 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 łata co najmniej raz na zatokę autobusową w miejscach wątpliwych. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, raz na nawierzchni zatoki autobusowej 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera / Kierownika Projektu, 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 mieszanka betonowa.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania z brukowej kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki,
- 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 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

D 05.03.05B WARSTWA WIAŻĄCA – DROGI GMINNE, ZJAZDY PUBLICZNE, DROGI WEWNĘTRZNE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Zakres robót obejmuje wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W o grubości wg. dokumentacji projektowej

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. p.1.5.

Wykonawca jest obowiązany do opracowania i przedstawienia do akceptacji Inżyniera / Kierownika projektu co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania wiążącej lub wyrównawczej bitumicznej:

- projektów technologii wykonywania warstwy z AC16W wraz z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Materiały, emulsje i mieszanki powinny być zgodne z niniejszą specyfikacją, WT-1, WT-2 i WT-3.

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 KR5-7: 35/50	tablice 7
*) dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu stosowanie innych asfaltów, zgodnych z WT 2		

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
		KR1-KR2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G _C 85/20
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	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	Fl ₃₅ lub Sl ₃₅
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	C deklarowana

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	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	W 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	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	Stalność 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
		KR1 – KR2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G _F 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	G _{TC} NR
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	WA ₂₄ deklarowana
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
		KR1 – KR2
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} 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	WA ₂₄ deklarowana
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 KR1 – KR2
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tab.5
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 _{28/45}
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	Δ _{R&B} 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS ₁₀
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC ₇₀
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K _a 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 asfaltu do warstwy wiążącej zestawiono w tablicach 7.

Tablica 7. Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN 12591:2010

Lp.	Właściwości	Wymagania asfaltu	Metoda badań
		50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	50 – 70	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	46 – 54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C		
a	Pozostała penetracja, %	≥ 48	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 9	
c	Zmiana masy ¹⁾ (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	EN 12596
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm ² /s	NR	EN 12595

¹⁾ 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 A, 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 łączenia warstw asfaltowych można stosować kationową emulsję asfaltową przeznaczoną do złączania warstw asfaltowych nawierzchni o oznaczeniu C60B3 ZM zgodnie z normą PN-EN 13808, o właściwościach jak niżej.

Do łączenia warstw asfaltowych na asfaltach drogowych zwykłych zaleca się stosowanie emulsji szybkorozpadowej C60B3 ZM.

Tablica 8. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej C60B3 ZM

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania C60 B3 ZM	
			Klasa	Zakres wartości
1	Polarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia
2	Czas mieszania, s	PN-EN 13075-2	0	NPD ²⁾
3	Indeks rozpadu, g/100g ³⁾	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 ⁴⁾	PN-EN 13614	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥ 75
16	pH emulsji, -	PN-EN 12850	0	NPD
Asfalt odzyskany przez odparowanie		PN-EN 13074		
17	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	< 100
18	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	5	> 39
19	Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, %	PN-EN 13998	0	NPD

¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych 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

Wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.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 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:

- a) automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- b) płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- c) 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 warstwę wyrównawczą lub wiążącą 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:

- a) sprężarki,
- b) zbiorniki z wodą,
- c) szczotki ręczne.

3.5. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstwy podłoża pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą należy używać skrapiaarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- a) temperatury rozkładanego lepiszcza,
- b) ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- c) obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- d) prędkości poruszania się skrapiaarki,
- e) ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiaarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiaarka 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

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

Mieszanke 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 w budowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury w budowywania 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 1m³, 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

Zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00.

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 / Kierownikowi projektu 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 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 KR1-KR2

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 16 W	
Wymiar sita #, mm	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	65	80
8	-	-
2	25	55
0,125	5	15
0,063	3,0	8,0
Zawartość lepiszcza, pomnożona przez współczynnik α (patrz poniżej)	$B_{\min 4,6}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_α), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α 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 i wyrównawczej oraz wykonana z niej warstwa dla dróg KR 1-2 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10.

Wymagania dla mieszanki AC dla KR1-2 pkt 1 – 3, a dla warstwy pkt 4 – 6

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla drogi o kategorii ruchu KR 1-2.

Lp	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania KR1-2 AC 16 W
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń temperatura zagęszczania 145 ± 5 °C	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 6,0$
2	Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20 wałowanie, P ₉₈ - P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS AIR 0,15 PRD AIR 7,0
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 ^{b)} , badanie w 25 °C	ITSR ₈₀
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	–	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥ 98
5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	–	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 2,0$ $V_{\max} 7,0$
6	Szczepność międzywarstwowa	–	Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej wg metody Leutnera GDDKiA	0,7 MPa

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. Mieszankę 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:

- a) z asfaltem 50/70 $140 \div 180$ °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 z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +0 °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 mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.5. Przygotowanie podłoża

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 $0,3 \div 0,5$ kg/m².

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.

Jakiegolwiek 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 zatrzymywania (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 50/70 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, 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.

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, nieograczonych 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/m².

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/m².

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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,
- 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,
- 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
------	--------------

1	Mieszanka mineralno-asfaltowa
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni
2.6	Połączenia międzywarstwowe
- do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu - 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

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 odchylek, 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 za wartości lepiszcza rozpuszczalnego, % m/m.

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Liczba wyników badań					
	1	2	3 ÷ 4	5 ÷ 8 ^{a)}	9 ÷ 19 ^{a)}	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste AC ≥ 16	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
^{a)} 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 odchylek podanych w tablicach 13 ÷ 17.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań za wartości 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 za wartości 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 za

wartości 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 ±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.

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..

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 wiążącej. Równość podłużną warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy mierzyć planografem w sposób ciągły z prędkością nie przekraczającą 5 km/h dla każdego pasa ruchu. Dopuszcza się pomiary równości metodą 4-metrowej łaty 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

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9

Równość poprzeczna warstwy wiążącej. Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łaty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylenia 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 łata a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 19.

Tablica 19. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12

Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącej

Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych 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.

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchylenia

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 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:

- 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 Instrukcji DP-T 14 Ocena jakości na drogach Krajowych, Część I – Roboty Drogowe będącej załącznikiem do zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad).

Decyzję w tej sprawie podejmuje zamawiający.

7. OBMIAR ROBÓT

Wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (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

Zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00

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.

Cena wykonania warstwy wiążącej uwzględnia:

1. prace pomiarowe

- roboty przygotowawcze,

- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanie zarobu próbnego i badań oraz akceptacji recepty,

3. wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,

4. ochrona mieszanki w czasie transportu oraz podczas oczekiwania na rozładunek;

5. zabezpieczenie, zasłonięcie i odsłonięcie krawężników, studzienek, kratek wpustów deszczowych, itp.

6. oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwę wiążącą i wyrównawczą;

7. rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

8. wykonanie spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,

9. uformowanie i uszczelnienie krawędzi bocznych,

10. przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,

11. naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,

12. koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub terenie budowy.

10. Przepisy związane

Podane w STWiORB D.04.07.01.

D.05.03.05C – NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA AC 16W DROGA WOJEWÓDZKA**1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla ruchu KR 4.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W o grubości 6 cm.

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 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 (MMA) – 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” GDDKiA.

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. Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

1.4.15. Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

1.4.16. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.17. Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniem międzywarstwowym

1.4.18. Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego

w różnym czasie

1.4.19. Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi

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

1.4.18. Symbole i skróty dodatkowe

AC_W	- beton asfaltowy do warstwy wiążącej,
PMB	- polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
MG	- asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade),
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,
ZKP	- zakładowa kontrola produkcji.

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 akceptacji co najmniej na dwa tygodnie przed rozpoczęciem wykonywania warstwy wiążącej:

- projektów technologii wykonywania warstwy z AC16W z receptą zaakceptowaną przez niezależne laboratorium na podstawie przekazanego badania typu.

2. materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Zaleca się wykonanie warstwy wiążącej z AC16W. Do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej z AC należy stosować materiały podane w tablicy 1.

Tablica 1. Materiały do wykonania warstwy wiążącej 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 wysokomodyfikowany PMB 45/80-80	tablice 6

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
		KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G _C 85/20
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	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	Fl 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
8	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	W 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	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	Stalność 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 ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4
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 ₁₀
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	WA ₂₄ deklarowana
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
		KR4
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	WA_{24} deklarowana
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 i warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania KR4
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodnie z tab.5
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	$V_{28/45}$
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_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K_a 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 zestawiono w tablicach 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu PMB 45/80-80 wg PN-EN 14023:2011

Lp.	Właściwości	PMB 45/80-80		Metoda badań
		Wymaga-nie	klasa	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	45-80	4	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	≥ 80	2	EN 1427
3	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie 50 mm/min), J/cm ²	TBR w 10 °C	6	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	≤ -18	5	EN 12593
9	Nawrót sprężysty w 25 °C, %	≥ 80	5	EN 13398
10	Nawrót sprężysty w 10 °C, %	TBR ^b	0	
11	Zakres plastyczności, °C	TBR ^b	1	-
12	Spadek temperatury mięknięcia po badaniu wg EN 12607-1, °C	TBR ^b	1	EN 1427
13	Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg EN 12607-1, %	≥ 60	4	EN 13398
14	Nawrót sprężysty w 10 °C po badaniu wg EN 12607-1, %	TBR ^b	0	
15	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia, °C	≤ 5	2	EN 13399 EN 1427
16	Stabilność magazynowania Różnica penetracji, 0,1 mm	TBR ^b	0	EN 13399 EN 1426
a) NR – No Requirement (brak wymagań)				
b) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)				

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.

2.5. Materiały do skroplenia podłoża

Do łączenia warstw asfaltowych można stosować kationową emulsję asfaltową przeznaczoną do złączania warstw asfaltowych nawierzchni o oznaczeniu C60B3 ZM lub C60B5 ZM (wg ST D.04.07.01) oraz C60 BP3 ZM, zgodne z normą PN-EN 13808, o właściwościach jak niżej.

Do łączenia warstw asfaltowych na asfaltach drogowych zwykłych zaleca się stosowanie emulsji szybko rozpadowej C60B3 ZM. Do skroplenia pod warstwę na asfalcie modyfikowanym wg PN-EN 13808 należy stosować emulsję modyfikowaną C60 BP3 ZM.

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	Polarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia	-	dodatnia
2	Czas mieszania, s	PN-EN 13075-2	0	NPD ²⁾	0	NPD ²⁾
3	Indeks rozpadu, g/100g ³⁾	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	Sedymентация po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR	1	TBR
15	Adhezja, % pokrycia powierzchni ⁴⁾	PN-EN 13614	1	TBR	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥ 75	-	≥ 75
16	pH emulsji, -	PN-EN 12850	0	NPD	0	NPD
Asfalt odzyskany przez odparowanie		PN-EN 13074				
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
¹⁾ Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych 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 Sikasol						
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 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 warstwę 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 należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke 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 skrapiarke,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

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, zbrzyleniem 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

Mieszanke 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 zbrzylenia (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 1m³, 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.

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 wraz z opinią niezależnego laboratorium.

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 z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR 4 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 KR4

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	AC 16 W	
Wymiar sita #, mm	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	85
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, pomnożona przez współczynnik α (patrz poniżej)	$B_{\min 4,6}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{\min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{\min} należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

$$\rho_1 \quad \rho_2 \quad \rho_n$$

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 i KR 5-6 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanki AC i wykonanej z niej warstwy wiążącej dla drogi o kategorii ruchu KR4

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania KR4 AC 16 W
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń temperatura zagęszczania 145 ± 5 °C	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
2	Odporność na deformację trwale ^{a)}	C.1.20 wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS $AIR 0,15$ PRD $AIR 7,0$
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 ^{b)} , badanie w 25 °C	ITSR $_{80}$
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	–	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥ 98
5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	–	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 8,0$
^{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 2010 w wierszu 5 w ostatniej kolumnie w (...) podano wymagania dla mieszanek projektowanych empirycznie				

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 AC powinna mieścić się w przedziale:

- mieszanka z lepiszczem PMB 45/80-80 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowe po wysypaniu z mieszalnika $170 \div 190$ °C,
- mieszanka z lepiszczem PMB 45/80-80 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowe w czasie zagęszczania $160 \div 180$ °C *

*Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio rozpoczęciu wbudowania, a najniższa temperatura dotyczy

mieszanki SMA po zakończeniu zagęszczenia.

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 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

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÷0,5 kg/m².

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 zatrzymywania (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 końcowego efektywnego zagęszczania z polimeroasfaltem PMB 25/55-60 nie może być niższa od 120 °C. Temperatura końca efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 35/50 nie może być niższa od 120 °C. Temperatura końcowego efektywnego zagęszczania mieszanki z asfaltem 50/70 nie może być niższa niż 115 °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 złącza, 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. formującą prowadnicą 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/m². 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/m².

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 Wytwórnię 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 zleceńbiorców 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
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość ^{a)}
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
c) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu	
d) 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 polimeroasfaltu PMB 45/80-80 60 °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 odchylek, 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 ^{a)}	9 ÷ 19 ^{a)}	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste AC ≥ 16	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
^{a)} 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 odchylek 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 ±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.

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..

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 wiążącej. Równość podłużną warstwy wiążącej 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 łaty 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

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9

Równość poprzeczna warstwy wiążącej. Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łaty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylenia 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 odchylenia, wyrażone w mm, określa tablica 19.

Tablica 19. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤12

Pozostałe wymagania dla warstwy wiążącej

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 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:

- c) Wykonawca usunie wadliwą warstwę i ponownie wykona warstwę o pożądanych właściwościach, zgodnych ze specyfikacją w ustalonym zakresie,
- d) 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.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (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. Jednostką obmiarową jest 1 Mg wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej w warstwę.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00

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.

Cena wykonania warstwy wiążącej uwzględnia:

- 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, krater 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.

D 05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: „Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno może być wykonywane w celu:

- rozbiórki istniejących warstw nawierzchni asfaltowej,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

1.4.2. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nadmiar destruktu z frezowania stanowi własność Zamawiającego i zostanie dostarczony do Obwodu Drogowego w Koluszkach.

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania dotyczące sprzętu**

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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.

Frezarka musi być wyposażona w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania dotyczące transportu**

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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. Zasady wykonania robót**

Zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana na pełną głębokość i szerokość istniejących warstw asfaltowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości istniejącej nawierzchni asfaltowej.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości istniejącej nawierzchni asfaltowej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

D.05.03.13 – WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA 8 S**1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 8S.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem stosowanym jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 8S gr. 4 cm.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 4 KR 1-2	SMA 8 S, PMB 45/80-80

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

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 kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym 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” GDDKiA.

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. Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie nie będących połączeniem międzywarstwowym

1.4.15. Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie

1.4.16. Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

- SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa (ang. stone mastic asphalt),
PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)
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 - międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
MOP - miejsce obsługi podróżnych,
ZKP- zakładowa kontrola produkcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.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.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023 wraz Załącznikiem krajowym. Rodzaj stosowanego lepiszcza asfaltowego podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

Materiał	Kategoria ruchu
	KR4
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	SMA 8S
Lepiszczta asfaltowe	PMB 45/80-80

a) zalecane, gdy wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego

b) do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicach 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) do stosowania w budownictwie drogowym w Polsce, wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				45/80 – 80	
				wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427	°C	≥ 80	2

Kohezja	Siła rozciągania (metoda z duktylometrem, rozciąganie 50 mm/min)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥2 w 10°C	2
Odporność na starzenie wg PN- EN 12607-1	Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Wymagania Dodatkowe	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -18	8
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 80	2
	Nawrót sprężysty w 10°C			TBR ^b	1
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	0
	Stabilność magazynowani . Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
Wymagania Dodatkowe	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [30]	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [30]	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [30]			TBR ^b	1
^a NR – No Requirements (brak wymagań)					
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni poniższych wartości:

- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,

2.3. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014, tj. wg tablic poniżej.

Kruszywo grube do warstwy ścieralnej z SMA, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania

podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	KR4 i KR 1-2
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{c90/15}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	F _{I20} lub S _{I20}
5	Procentowa zawartość ziaren o po-wierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{100/0}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀ (badanie na frakcji 10/14)
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8 (dotyczy warstwy ścieralnej), kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowana, nie mniej niż 48*
8	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F _{NaCl} nie wyższa niż:	7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB _{LA}
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}

* Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość C (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowania każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV₄₄ i wyższej.

Kruszywo drobne do warstwy ścieralnej z SMA w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4 i K 1-2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _{F85}

2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Do warstwy ścieralnej z SMA, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4 i KR 1-2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$ lub $V_{44/55}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$ lub $\Delta_{R\&B}25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	K_a10 lub K_a20 lub K_a25^*
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

** - W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), należy zrezygnować ze środka adhezyjnego

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia. W przypadkach szczególnych, za zgodą Inżyniera dopuszcza się odstępianie od uszorstnienia pod warunkiem spełniania wymagań współczynnika tarcia. Kruszywo do uszorstnienia może być otoczone lepiszczem, w ilości zapewniającej jego sypkość (kruszywo lakierowane).

Kruszywa do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 2.3.

Tablica 7. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
		Wymiar kruszywa nienormowego 2/5
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _c 90/10
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	f ₁
3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż	PSV ₅₀ *
4	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej:	C _{100/0}

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

2.5. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA, podczas transportu należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. 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 recepturze.

Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda C, 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.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne, pasty asfaltowe lub zalewy drogowe na gorąco dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 8 i 9 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 10 do 11. Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami.

Tablica 8. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczanej SMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 4	Elastyczne taśmy bitumiczne zalewa drogowa na gorąco lub zimno	KR 4	Elastyczne taśmy bitumiczne zalewa drogowa na gorąco lub zimno

Tablica 9. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej SMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 4	Elastyczna taśma bitumiczna lub zalewa drogowa na gorąco lub zimno

Tablica 10. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis Warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN EN 1427		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN EN 143880-2		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN EN 13880-3		10 do 30 %
Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinowym kondycjonowaniu	Bez pęknięć
Możliwości wydłużenia oraz przyczepność taśmy	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	$\geq 10\%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Tablica 11. Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

Właściwości	Metody badawcze	Wymagania dla typu
PN EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8.	PN-EN 14188-1	N 1

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do skropienia podłoża wykonanego z betonu asfaltowego pod warstwę ścieralną z SMA należy stosować emulsję asfaltową kationową modyfikowaną polimerami przeznaczoną do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 BP3 ZM, zgodną z normą PN-EN 13808, o właściwościach jak niżej.

Tabela 12. 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 ²⁾
3	Indeks rozpadu, g/100g ³⁾	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 $\varnothing 2 \text{ mm}$ w 40°C , s	PN-EN 12846	3	15 ÷ 45
9	Czas wypływu dla $\varnothing 4 \text{ mm}$ 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	Sedymентация po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR
15	Adhezja, % pokrycia powierzchni ⁴⁾	PN-EN 13614	1	TBR
		Zał. NA 2.2	-	≥ 75
16	pH emulsji	PN-EN 12850	0	NPD
Asfalt odzyskany przez odparowanie		PN-EN 13074		
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
¹⁾ 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				

2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- normy europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4, załącznik B.

2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 13.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w p. 2.11, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu B_{min} i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 13. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 8 S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	-	-
11,2	100	-
8	90	100
5,6	35	60
2	20	30
0,125	9	17
0,063	7,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5

Zawartość lepiszcza,	$B_{min} 7,0$
----------------------	---------------

2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania SMA

Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej nawierzchni, w zależności od kategorii ruchu podane są w tablicach 14.

Tablica 14. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 3,0$
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,15$ PRD_{AIR} Deklarowana, nie więcej niż 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ²⁾	$ITSR_{90}$
Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	-	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥ 98
Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, % v/v	-	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{max} 2,0-6,0$
1) Grubość płyty: SMA5 25mm, SMA8 40mm, SMA11 40mm			
2) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 – część I w załączniku 1.			

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. 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.

3.3 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.

3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie.

3.5. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstwy podłoża pod warstwę ścieralną 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.

3.6. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstwy podłoża pod warstwę ścieralną z SMA należy używać skrapiaarkę lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiaarka 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 skrapiaarki,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiaarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Skrapiaarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej. W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiaarką do ręcznego skropienia.

3.7. 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

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

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 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 zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

4.6. 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 1m³, 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

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

5.2.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta)

Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji wraz z opinią niezależnego laboratorium.

Sprawozdanie z badania typu [BT] powinno zawierać następujące informacje:

- a) Wymagania ogólne:
 - numer identyfikacyjny recepty (identyfikacja wszystkich stron),
 - nazwa i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
 - data opracowania recepty,
 - informacja kto opracował i autoryzował receptę,
 - określenie typu mieszanki,
 - zestawienie załączników do recepty,
 - informacja o przeznaczeniu mma – kontrakt, budowa,
- b) informacje o składnikach:
 - informacje o każdym kruszywie – pochodzenie, rozmiar, i rodzaj skały,
 - pochodzenie granulatu asfaltowego jeśli jest stosowany,
 - lepiszcze – rodzaj i typ i źródło,
 - dodatki – rodzaj, źródło, typ
- c) informacje o mieszance:
 - skład, w %m/m – jako skład wejściowy,
 - skład % mieszanki MMA,
 - krzywa uziarnienia MMA jako przesiew w %,
 - zawartość asfaltu zadozowanego B_z,
 - zawartość asfaltu całkowitego B w stosunku do mma,
 - zawartość asfaltu nierozpuszczalnego B_n,
 - zawartość asfaltu rozpuszczalnego S,
 - zawartość wolnej przestrzeni w mma V_m,
 - zawartość VMA oraz VFB,
 - procentowa zawartość dodatków

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 4 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 12.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_α), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α 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 SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 13 Lp. 1÷4. Wykonana warstwa ścieralna z SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 13 Lp. 5,6.

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Wytwarzanie mieszanki SMA powinno odbywać się w oparciu o receptę zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika projektu. Mieszanke SMA 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 SMA powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem.

Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w ilościach określonych w receptcie. 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:

- mieszanka z lepiszczem PMB 45/80-80 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowe po wysypaniu z mieszalnika 170÷190 °C,
- mieszanka z lepiszczem PMB 45/80-80 temp. Mieszanki mineralno-asfaltowe w czasie zagęszczania 160÷180 °C *,

*Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio rozpoczęciu wbudowania, a najniższa temperatura dotyczy mieszanki SMA po zakończeniu zagęszczania.

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 działości roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki SMA podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru, powyżej 16 m/s.

5.5. Przygotowanie podłoża

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 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 ścieralnej z SMA. Temperatura emulsji asfaltowej modyfikowanej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego **lepiszcza po odparowaniu wody** powinna być równa $0,1 \pm 0,3 \text{ kg/m}^2$. 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.

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno spełniać wymagania określone w tablicy 15.

Tablica 15. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej i poprzecznej pod warstwę ścieralną [mm]
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	6

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z ST D.04.03.01a.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

lepszczą 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 polimeroasfalem 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, równolegle lub prostopadle 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.

5.7. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji punkt 1.4.15.),
- spoiny (wg definicji punkt 1.4.16.).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

5.7.1. Wykonanie złączy

5.7.1.1. Sposób wykonania złączy-wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół, ani w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwając względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

5.7.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnej zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

5.7.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany

wcześniej.

5.7.1.4. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej, szorstkiej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki) oraz szorstkiego podłoża w rejonie planowanego złącza.

Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni

5.7.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 3,5 cm.

Minimalna grubość taśmy powinna wynosić 5 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni. Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

5.7.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych należy wykonać jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³). Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

5.7.2. Wykonanie spoin

Spoiny należy wykonywać w przypadku połączeń warstwy z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty) zgodnych z pkt 2.7.

Grubość elastycznej taśmy uszczelniającej w spoinach w warstwie ścieralnej powinna wynosić nie mniej niż 5 mm.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Zalewy drogowe na gorąco należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta, przy czym szerokość spoiny powinna wynosić ok. 10 mm. Szczelinę należy poszerzyć do wymaganej szerokości. Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza lub szczotki mechanicznej. Ścianki szczelin powinny być uprzednio pokryte środkiem gruntującym wg zaleceń producenta zalewy. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

5.8. Krawędzie

W wypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5÷1,0 cm.

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 1:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzi należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m²,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m².

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023, asfalt wielorodajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszczą według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

5.9. Wykończenie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej należy użyć kruszywa. Kruszywo do konieczne może być jej uszorstnienie. Kruszywo do uszorstnienia powinny spełniać wymagania podane w pkt.2.4.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę i dokładnie zawałować walcem stalowym tzw. „gładzikiem”. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA

- kruszywo o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m²; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm (w tym przypadku ilość kruszywa powinna być dobrana metodą doświadczalną).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji WMB wraz z kompletem informacji i aktualnym certyfikatem ZKP,
- 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.),
- przedstawić Inżynierowi do akceptacji Wytwórnię mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z kompletem informacji i aktualnym certyfikatem ZKP
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

6.2.2. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie do 3 tygodni, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- datę wydania,
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno –asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj,
- lepiszcze: typ i rodzaj,
- wypełniacz: źródło i rodzaj,
- dodatki: źródło i rodzaj,
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924-2, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty*	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1

* dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy.

Tablica 17. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych	PN-EN 12697-8	1
Wrażliwość na działanie wody	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza	PN-EN 12697-18	1
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu pięciu lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

6.3. 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 18.

Tablica 18. Rodzaj badań kontrolnych

L.p.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość ^{a)}
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
e) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3 500 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona na życzenie Inżyniera/Kierownika projektu	
f) raz dla dziennej produkcji	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględni 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.

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 odchylek, podanych w tablicy 19, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 19. 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	± 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 odchylek podanych w tablicy 20.

Tablica 20. 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 o oczkach # (mm) 8	-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) 2,0	± 6,0	± 5,5	± 5,0	± 4,1	± 3,4	± 3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke 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 14 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 14 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.

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..

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 tablica 21. W tablicy 22 podano wartości, przekroczenie których wymaga zlikwidowania nierówności.

Tablica 21. Wymagane wskaźniki IRI w zależności od klasy drogi.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Max. wartość wskaźnika IRI [mm/m]	
		IRI _{śr}	IRI _{max}
G	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączania i wyłączania	1,7	3,4
	utwardzone pobocza	2,0	3,8

Tablica 22. Wymagane wskaźniki IRI przekroczenie których wymaga likwidacji nierówności.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Max. wartość wskaźnika IRI [mm/m]	
		IRI _{śr}	IRI _{max}
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 łaty i klina na odcinkach, gdzie nie można wykonać pomiaru planografem. Wymagana równość podłużna jest określona w tablicy 23 wartościami odchyień równości.

Tablica 23. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤9

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 100 m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 24

Tablica 24. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤12

Pozostałe wymagania dla warstwy SMASzerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych 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 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 jednolity, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

Właściwości przeciwpślizgowe.

Dla warstwy ścieralnej należy określić dodatkowo jej właściwości przeciwpślizgowe. Do wykonywania badań współczynnika tarcia nawierzchni drogowych należy stosować zestaw pomiarowy SRT-3, posiadający aktualną homologację potwierdzającą, że spełnia odpowiednie wymagania jakościowe i wydajnościowe. Przed wykonaniem badań urządzenie pomiarowe musi być przygotowane i skalibrowane zgodnie z zaleceniami producenta. W badaniach współczynnika tarcia należy stosować oponę handlową Barum Bravuris rozmiaru 185/65 R14. Badania należy wykonywać nie rzadziej niż co 50 m, na każdym pasie ruchu. Długość odcinka podlegającego ocenie nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10.

Właściwości przeciwpślizgowe nawierzchni określane są współczynnikiem tarcia. Wartości współczynnika tarcia należy wyznaczać na podstawie pomiarów w prawym śladzie kół. W przypadku braku utwardzonego pobocza badania można wykonywać w lewym śladzie kół. Podczas badania zestawem pomiarowym SRT-3 rejestruje się dane o lokalizacji toru pomiarowego, przez podanie pikietaża i współrzędnych geograficznych GNSS.

Pomiar wykonuje się z pełną blokadą koła pomiarowego z oponą testową, przy temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni, zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m². Badanie należy wykonać w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, badanie powinno być wykonane z możliwie najmniejszym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia rejestruje się z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Wartości miarodajnego współczynnika tarcia ocenianego odcinka nawierzchni nie powinny być niższe niż podane w tabl. 25.

Tablica 25. Graniczne wartości współczynnika tarcia wymagane w okresie 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji, przy zastosowaniu opony Barum Bravuris,

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
		60 km/h
G, Z	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,39

W przypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 (np. ronda, dojazdy do skrzyżowań, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,48, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż podane w tab. 26. W przeciwnym przypadku należy dokonać zabiegu poprawiającego właściwości przeciwpoślizgowe, w sposób uzgodniony z Inwestorem.

Tablica 26. Graniczne, nieprzekraczalne wartości współczynnika tarcia wymagane na koniec okresu gwarancyjnego, przy zastosowaniu opony Barum Bravuris

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
		60 km/h
G, Z	Pasy ruchu zasadniczego, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,37

W przypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 (np. ronda, dojazdy do skrzyżowań, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,45, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

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 wycień Inżyniera/Kierownika projektu (według zasad podanych w WT2 2008).

Decyzję w tej sprawie podejmuje Zamawiający.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z SMA o określonej grubości, 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 STWiORB 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

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 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, krat 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.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

- | | |
|----------------|---|
| 1. D.00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. D.04.03.01a | Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową |

10.2. Normy

51. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
52. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
53. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
54. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
55. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
56. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
57. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

58. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
59. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
60. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
61. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
62. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
63. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
64. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
65. PN-EN 1367-5 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
66. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
67. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
68. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
69. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
70. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
71. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
72. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
73. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 4: Odzyskiwanie asfaltu. Kolumna do destylacji frakcyjnej
74. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
75. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
76. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
77. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
78. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
79. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
80. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
81. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
82. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 17: Ubytek ziaren
83. PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 19: Przepuszczalność próbek
84. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
85. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
86. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
87. 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
88. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
89. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie

90. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 34: Badanie Marshalla
91. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
92. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
93. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
94. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
95. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
96. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
97. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
98. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
99. PN-B-06714-22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie przyczepności bitumów.
100. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne dokumenty

4. Wymagania Techniczne, WT-1 2010, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych. Warszawa 2010.
5. Wymagania Techniczne WT-2 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. Warszawa 2008 (tylko w zakresie powołanym przez niniejszą specyfikację)
6. Wymagania Techniczne, WT-2 2010, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Warszawa 2010.
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)
8. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

D 05.03.23A NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: „Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej dla wysp, placów, chodników z dopuszczeniem ruchu rowerowego oraz 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 powinna spełniać wymagania [1], powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- a) dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostek o grubości poniżej 10 cm: długość i szerokość ± 2 mm, grubość ± 3 mm, kostek o grubości nie mniejszej niż 10 cm długość i szerokość ± 3 mm, grubość ± 4 mm,
- b) minimalna grubość warstwy ścieralnej, w wypadku kostek dwuwarstwowych – 5 mm,
- c) nasiąkliwość – klasa B (nasiąkliwość poniżej 6%),
- d) odporność na zamrażanie i odmrażanie z udziałem soli odładzających – klasa D,
- e) wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu – nie mniejsza niż 3,6 MPa (pojedynczy wynik nie mniejszy niż 2,9 MPa),
- f) 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) Do wypełniania spoin należy stosować:

- kruszywo drobne 0/2 lub 0/4 wg [2], kategorii uziarnienia G_{F80} , o zawartości pyłów f_{10} ,

B) Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować:

- a) mieszanek cementu 32,5 wg PN-EN 197-1 z kruszywem wg A) w stosunku 1:4.

2.3. Woda

Do wykonywania robót stosować wodę wodociągową wg PN-EN 1008.

2.4. Inne materiały stosowane na podbudowę

W wypadku wykonywania nawierzchni 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 DM.00.00.00.

5.1. Podłoże i koryto pod nawierzchnię z kostki betonowej

Podłoże pod nawierzchnię zgodnie z przeznaczeniem nawierzchni z kostki betonowej i wymaganiami dokumentacji projektowej.

Grubość podsypki cementowo - piaskowej powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podsypkę cementowo – piaskową należy rozłożyć równomiernie, bez zagęszczania, przy wilgotności optymalnej $\pm 5\%$. Grubość podsypki cementowo – piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić od 3 do 5 cm, jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej.

Podsypkę z mieszanek cementowo-piaskowych należy stosować w obrębie studzienek i ścieków.

5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na cementowo różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera / Kierownika projektu.

Kostkę układa się na podsypce cementowo – piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę na podsypce cementowo - piaskowej należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie należy zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika 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 wjazdów oraz korytek ściekowych powinna być wyżej od powierzchni tych elementów od 3 do 5 mm

6. kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

6.1. Badania w czasie robót

Sprawdzenie podsypki cementowo - piaskowej

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:

- pomiar 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 300 m² ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, oraz nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomica, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² nawierzchni i w miejscach wątpliwych, oraz nie rzadziej niż co 50 m. 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 m² (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 / Kierownika projektu, 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 nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- ew. wykonanie koryta, podłoża lub podbudowy lub podsypki,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ew. pielęgnacja nawierzchni,
- porządkowanie terenu.

10. przepisy związane

10.1. Normy

- a) PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań
- b) PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie
- c) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

D 06.01.01A. UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje umocnienie poprzez:

- humusowanie i obsianie,
- umocnienie skarp płytami ażurowymi,
- umocnienie skarp kostką betonową,
- umocnienie skarp i dna rowu płytami chodnikowymi,
- umocnienie skarp i dna rowu darnią.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

1.4.2. Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.3. Darniowanie - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45o, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

1.4.4. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.5. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem

1.4.6. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu, skarpy lub ścieku.

1.4.7. Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm², do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

1.4.8. Geomembrana - najczęściej syntetyczna folia wykonana z tworzywa termoplastycznego o bardzo niskiej przepuszczalności (najczęściej HDPE, rzadziej PCV), stosowana głównie jako bariera uszczelniająca. Współpracuje bezpośrednio z gruntem, na którym jest posadowiona, zabezpieczając go przed migracją płynów (wody, odcieków, odpadów płynnych itp.). Geomembrana może być materiałem o jednorodnej strukturze (tworzywa termoplastyczne) lub stanowić kompozyt złożony z różnych materiałów syntetycznych i mineralnych

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami

i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5 Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne"

pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1 Wymagania dotyczące materiałów**

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano

w STWIORB DM 00.00.00 " Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą ST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- geomembrana
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- betonowe elementy prefabrykowane – płyty ażurowe 40x60x8cm, kostka betonowa 10x20x8cm, ścieki betonowe prefabrykowane, trapezowe i płytki betonowe 50x50 cm

2.3 Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 – 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 – 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 – 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- d) kwasowość pH $\pm 5,5$.

2.4 Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

2.5 Podsypka

Podsypka cementowo-piaskową powinna być mieszanką cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002.

2.6 Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do umacniania skarp i wylotów należy stosować płyty ażurowe o wymiarach 40x60x10 cm, kostkę betonową o wymiarach 10x20x8 cm i płytki chodnikowe o wymiarach 50x50x7 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

Parametry techniczne zgodnie z normą PN- EN:13369:

Wytrzymałość na zginanie	- klasa 3 ozn. U,
Odporność na poślizg. Poślizgnięcie	- Zadawalające,
Trwałość	- Zadawalająca,
Reakcja na ogień	- A1,
Emisja azbestu	- Brak zgodności,
Nasiąkliwość	- klasa 2 ozn. B,
Odporność na warunki atmosferyczne	- klasa 3 ozn. D,
Odporność na ścieranie	- klasa 4 ozn. I,
Dopuszczalne odchyłki	- klasa 2 ozn. P.

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałowlóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

4. TRANSPORT

4.1 Wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

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

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R_G.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2 Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 15 cm po zagęszczeniu.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 300 do 450 o głębokości od 3 do 5 cm,

w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3 Umocnienie skarp przez obsianie trawą

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

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

obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych

i bylin w ilości od 18 g/m² do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochyleń skarpy).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Układanie elementów prefabrykowanych

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp są:

- prefabrykowane płyty ażurowe o wymiarach 60x40x8. Płyty ażurowe należy zabezpieczyć poprzez kołkowanie. Kołki drewniane powinny mieć min. 45x45mm i długość 50 cm. Na jedną płytę stosować 2 kołki drewniane.
- płytki chodnikowe o wymiarach 50x50x7 cm,
- kostka betonowa o wymiarach 10x20x8 cm.

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika I_s=0,97 według metody opisanej w BN-77/8931-12. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika I_s=0,98 lub warstwę betonu C12/15 zgodnie z dokumentacją projektową.

Dopuszcza się kontrolę zagęszczenia gruntów za zgodą Inspektora Nadzoru przy zastosowaniu metody alternatywnego

w postaci badania lekką płytą dynamiczną. Wymagany parametr $E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ na podłożu i podsypce cementowo- piaskowej. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku skarpy zgodnej z dokumentacją projektową lub ST. Otwory płyt ażurowych należy wypełnić pospółką 0/31,5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU 00.00.00 "Wymagania ogólne"

pkt 6.

6.2 Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- kontrola pochylenia skarpy,
- kontrola równości ułożenia płytki betonowej, kostki betonowej lub płyty ażurowej– dopuszczalne odchylenie $\pm 1 \text{ cm}$,
- kontrola grubości podsypki cementowo- piaskowej - dopuszczalne odchylenie $\pm 1 \text{ cm}$,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez:

- humusowanie
- obsianie
- ułożenie płytek betonowych, kostki betonowej lub płyt ażurowych

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 13242:2010Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów

stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

2. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań.
3. PN-B-10104:2005 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
4. PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 13369:2004 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych.
6. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
9. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
10. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
11. PN-88/B-06250 Beton zwykły

10.2 Inne materiały

10. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982.

D 06.06.01. WYGRODZENIA DLA PŁAZÓW**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: „Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z:

- montażem tymczasowych wygradzeń dla płazów wykonanych z tkaniny o gramaturze min. 80g/m²,
- montażem stałych wygradzeń dla płazów wykonanych z siatki stalowej o oczkach 5x5mm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenie drogowe - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię niepożądanych intruzów spoza pasa drogowego, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.

1.4.2. Ogrodzenie dogęszczające - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię drogi głównej płazów, gadów i innych małych zwierząt, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.

1.4.3. 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.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania dotyczące materiałów**

Co najmniej 14 dni przed wbudowaniem materiałów użytych do wykonania przedmiotu zamówienia Wykonawca przedstawi Zamawiającemu deklarację producenta potwierdzającą, że proponowany do zastosowania materiał spełnia wymagania przedstawione w niniejszej STWiORB i pozostałych dokumentów.

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

Ogrodzenie dogęszczające powinno stanowić szczelną przeszkodę dla małych zwierząt (w tym płazów i gadów) występujących w danym rejonie. W tym celu wielkość oczek ogrodzenia stałego dogęszczającego nie może być większa niż 5 x 5 mm.

Ogrodzenie tymczasowe powinno być wykonane z tkaniny o gramaturze minimum 80g/m².

Elementy ogrodzenia powinny posiadać ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach drogowych.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonania elementów ochrony środowiska służących wygradzeniu, objętych niniejszą STWiORB, są:

a) dla wygradzeń stałych:

- dogęszczająca siatka stalowa ocynkowana,
- słupki stalowe,
- elementy połączeniowe ogrodzenia,
- beton w fundamencie C12/15, do mocowania słupków ogrodzeniowych.

b) dla wygradzeń tymczasowych:

- tkanina,
- słupki drewniane,
- elementy połączeniowe ogrodzenia.

2.2.1. Siatka stalowa ocynkowana na wygradzenie ochronno-naprowadzające

Ogrodzenie herpetologiczne ochronno-naprowadzające, mocowane do ogrodzenia głównego, powinno być wykonane z siatki stalowej ocynkowanej o oczkach 5 x 5 mm o wysokości całkowitej min. 80 cm (min. 20 cm część podziemna + min. 50 cm część nadziemna + 10 cm przewieszka). Dopuszcza się zastosowanie siatki wyższej niż 80 cm, w celu uniknięcia docinania, przy założeniu wpuszczenia jej w grunt na większą głębokość.

Drut w siatce powinien być okrągły, pokryty stopem cynku (95%) i aluminium (5%), według PN-EN 10244-2:2003.

Minimalna powłoka antykorozyjna drutu wg PN-EN 10244-2:2003 – 245 g/m², stop ZN AL. 95% cynku i 5% aluminium.

Minimalna nominalna średnica drutu w siatce powinna wynosić 1,0 mm.

Każda rolka siatki dostarczona przez producenta powinna być wyposażona w etykietę zawierającą parametry siatki oraz logo producenta. Siatki w rolce należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco. Siatka herpetologiczna jeżeli będzie przymocowana do ogrodzenia głównego to przy pomocy ocynkowanego drutu (nie rzadziej niż co 35 cm).

2.2.2. Słupki stalowe do wsparcia wygradzenia ochronno-naprowadzającego wolnostojącego

Ogrodzenie wolnostojące, jako samodzielna konstrukcja, nie zintegrowane z ogrodzeniem drogowym ani ogrodzeniem zbiornika, powinno być przymocowane do słupków o wysokości minimum 1,0 m (min. 50 cm nad powierzchnią, min. 50 cm wkopane w ziemię).

Słupki stabilizujące wygradzenie w miejscach wolnostojących powinny charakteryzować się minimalnymi parametrami:

- słupek stalowy wykonany z pręta stalowego ($\geq 15\text{mm}$) lub kształtownika (o grubości ścianki $\geq 3\text{mm}$), ze stali ST3SX (EU S235JR),
- dopuszcza się zastosowanie słupków stabilizujących siatkę wykonanych z innych surowców (PE, PP, inne tworzywa sztuczne) po udokumentowaniu gwarancji stabilności i trwałości linii wygradzenia.

2.2.3. Beton do zastabilizowania konstrukcji wsporczej powinien być klasy C16/20. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-EN 206-1.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wygradzeń

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

- przecinarki mechaniczne
- koparko-ladowarki do przemieszczania materiałów
- świdry glebowe do wykonania otworów pod konstrukcje
- betoniarki przewożne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”
- drobny sprzęt ręczny
- zagęszczarki.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania wygradzeń

Siatkę metalową i inne materiały zabezpieczone antykorozyjnie oraz tkaninę wygradzeń tymczasowych należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczającymi ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.

Słupki stalowe i drewniane można przewozić dowolnymi środkami transportu, należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem podczas transportu.

Beton transportowany będzie specjalistycznymi samochodami do przewożenia betonu.

Kruszywo i piasek należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpyleniem, zanieczyszczeniem, a także zmieszaniem z innymi kruszywami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Montaż siatki stalowej ocynkowanej

W lokalizacjach (orientacyjnych) wskazanych w dokumentacji, dogęszczająca siatka ochronno-naprowadzająca jest montowana do ogrodzenia (drogowego, zbiornika) lub jako konstrukcja wolnostojąca.

Siatka stalowa ocynkowana o oczkach 5 x 5 mm ma być zamontowana tak, by wystawała nad gruntem na wysokość nie mniejszą niż 50 cm. Siatka musi być umieszczona w dolnej części ogrodzenia lub ustawiona, jako samodzielna konstrukcja (wolnostojąca) i posiadać „przewieszkę” o szerokości 10 cm odchyloną pod kątem 90° w kierunku „na zewnątrz” drogi. Siatka musi być wkopana w grunt na głębokość nie mniejszą niż 20 cm.

Całkowita wysokość siatki wynosi min. 80 cm (min. 20 cm część podziemna + min. 50 cm część nadziemna + 10 cm przewieszka). Dopuszcza się zastosowanie siatki wyższej niż 80 cm, w celu uniknięcia docinania, przy założeniu wpuszczenia jej w grunt na większą głębokość.

Ogrodzenie herpetologiczne powinno łączyć się ze skrzydełkiem przepustu (naprowadzać zwierzęta do przepustu) i być prowadzone, w miarę możliwości, wzdłuż krawędzi półki wychodzącej z obiektu.

Siatka herpetologiczna jeżeli będzie przymocowana do ogrodzenia głównego to przy pomocy ocynkowanego drutu (nie rzadziej niż co 35 cm).

W celu skutecznego zatrzymania wszystkich osobników i naprowadzenia ich do przejścia, zakończenia poszczególnych linii wygrodzeń, należy wykonać w formie „U”- kształtnej, co wpłynie na zawrócenie w kierunku przepustu zwierząt oddalających się od niego i nakierowania ich w miejsce umożliwiające migrację na drugą stronę drogi.

Połączenie siatki ze skrzydłami przepustów lub innymi elementami infrastruktury drogowej powinny być trwałe i szczelne, bez możliwości przejścia lub uwięzienia płazów i wykonane z użyciem takich systemów łączenia, aby zapewnić wieloletnią gwarancję szczelności i trwałości połączenia.

Montaż siatki wolnostojącej powinien odbywać się do słupków stalowych długości min. 1,0 m, zagłębionych w grunt na gł. min 50 cm i rozstawionych max co 2,0m.

Przy wytyczaniu trasy ogrodzeń wolnostojących należy dążyć do utrzymania maksymalnie prostej linii ogrodzenia, bez załamań jej przebiegu, co w znacznym stopniu ułatwia utrzymanie pasa zieleni w trakcie eksploatacji drogi.

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napęłnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom niniejszej ST. Do czasu stwardnienia betonu słupki należy w razie potrzeby podeprzeć. Bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków będzie możliwe jedynie przy akceptacji takiego rozwiązania przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Słupki powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

W celu montażu siatki i jej zagłębienia w gruncie należy wykonać koryto głębokości min. 20cm.

Siatkę zasypuje się do poziomu gruntu urobkiem z wcześniej wykonanego wykopu. Zasypywanie należy prowadzić ręcznie.

5.3. Montaż tkaniny do wygrodzeń tymczasowych

W lokalizacjach (orientacyjnych) wskazanych w dokumentacji wygrodzenie wykonane z tkaniny będzie wykonane jako konstrukcja wolnostojąca.

Wygrodzenie z tkaniny o gramaturze min. 80g/m² ma być zamontowane tak, by wystawała nad gruntem na wysokość nie mniejszą niż 50 cm. Tkanina musi być wkopana w grunt na głębokość nie mniejszą niż 20 cm. Całkowita wysokość tkaniny wynosi min. 70 cm (min. 20 cm część podziemna + min. 50 cm część nadziemna).

Montaż tkaniny na wygrodzenia wolnostojące powinien odbywać się do słupków drewnianych długości min. 1,0 m, zagłębionych w grunt na gł. min 50 cm i rozstawionych max co 2,0m.

W celu montażu tkaniny i jej zagłębienia w gruncie należy wykonać koryto głębokości min. 20cm. Tkaninę zasypuje się do poziomu gruntu urobkiem z wcześniej wykonanego wykopu. Zasypywanie należy prowadzić ręcznie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Wygrodzenia naprowadzające

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi/Kierownikowi projektu w celu

akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Kontrola robót w zakresie wykonania elementów zabezpieczeń dla herpetofauny polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania z opisem robót i wymaganiami STWiORB (lokalizacja, wymiary)
- stabilności ogrodzenia i szczelności przed dostępem ze strony herpetofauny,
- zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami zawartymi w dokumentacji i STWiORB.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonania tymczasowego wyгородzenia naprowadzającego z tkaniny,
- m (metr) wykonania stałego wyгородzenia naprowadzającego ze siatki stalowej ocynkowanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryt,
- wykonanie fundamentów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania tymczasowego wyгородzenia naprowadzającego z tkaniny:

- wyznaczenie miejsc montażu, prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport, dostarczenie i składowanie materiałów ,
- wbicie słupków drewnianych,
- wykonanie koryta pod zagłębienie tkaniny w gruncie,
- montaż tkaniny do słupków,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu pod tkaninę,
- uporządkowanie miejsca robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w STWiORB

Cena wykonania stałego wyгородzenia naprowadzającego ze siatki stalowej ocynkowanej:

- wyznaczenie miejsc montażu, prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport, dostarczenie i składowanie materiałów ,
- wykonanie wykopu pod fundament słupka stalowego,
- wbudowanie słupków stalowych wraz z fundamentem,
- wykonanie koryta pod zagłębienie siatki w gruncie,
- montaż siatki do ogrodzenia lub montaż siatki do słupków,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu pod siatkę,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w STWiORB DM.00.00.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.

2. PN-EN 10218-2:2001 Drut stalowy i wyroby z drutu. Postanowienia ogólne. Wymiary i tolerancje wymiarów drutu.
3. PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
4. PN-EN 10219-2:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
5. PN-EN 10244-2:2003 Drut stalowy i wyroby z drutu. Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym. Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku.
6. PN-EN 12500:2002 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery.
7. PN-EN 22768-1:1999 Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji.
8. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
9. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
10. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
(W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły).
11. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
12. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
13. 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.
14. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu).

D 07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania grubowarstwowego chemoutwardzalnego.

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.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

Materiały do poziomego znakowania dróg to: materiały powłokowe zawierające rozpuszczalniki lub bezrozpuszczalniki, przeznaczone do nanoszenia techniką malarską, kulki odbłaskowe.

2.2. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Materiały do znakowania grubowarstwowego to materiały chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,9 do 3,5 mm (a nawet do 5 mm), 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. 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.

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,
- sprężarek,
- 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

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 najmniej 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 betonowych 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. Wymagane właściwości użytkowe oznakowania poziomego

Widzialność w dzień

Widzialność w dzień jest określona:

- współczynnikiem luminacji w świetle rozproszonym,
- barwą oznakowania.

Pomiar współczynnika luminacji 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 mcd m-2lx-1, i co najmniej 150 mcd m-2lx-1 w przypadku gotowych elementów prefabrykowanych,
- dla barwy białej na nawierzchni betonowej, co najmniej 160 mcd m-2lx-1,
- dla barwy żółtej, co najmniej 100 mcd m-2lx-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 mcd m-2 lx-1,

- dla barwy białej na nawierzchni betonowej, co najmniej 130 mcd m-2 lx-1,
- dla barwy żółtej, co najmniej 80 mcd m-2 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 miesięcy 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.

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 odbłaskowości 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 ± 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 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 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 m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

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 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)

D 07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Stały znak drogowy pionowy – składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2 Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3 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 Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

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 - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

1.4.7 Znak drogowy podświetlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

1.4.8 Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

1.4.9 Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.10 Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.11 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.12**1.5. Wymagania dotyczące robót**

Wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Folie odblaskowe 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.

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- 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 klasy, co najmniej C12/15 wg PN-EN 206-1:2003. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1993-1-8:2006. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2010 oraz wynikające z certyfikatów producenta.

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normę PN-H-84023-07:1989 oraz ocynkowane ogniowo o średnicy 60,3 mm.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.3. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN-EN ISO 1460:2001 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.4.4. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- 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.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,25 mm wg PN-EN 10346:2011

Tarcza tablicy o powierzchni > 1 m² powinna być wykonana z :

- blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min. 1,5 mm wg PN-EN 10346:2011

Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż 28 µm (200 g Zn/m²).

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1 – Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Lp.	Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg. PN-EN 12899-1:2010
1	Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kNm ⁻²	≥ 0,60	WL2
2	Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL3
3	Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
4	Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień - m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
	Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień -m	20% odkształcenia chwilowego	-
	Rodzaj krawędzi znaku	-	Chronione poprzez oklejenie, uformowanie, wytłoczenie lub obłożenie ramą krawędziową	E2
	Przewiercanie lica znaku	-	Wykonanie otworów w powierzchni czołowej znaku jest niedopuszczalne	P3
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych				

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłębi, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna

nierówność wynosi 1 mm/m,

- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 μm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 oraz PN-76/C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni $> 1 \text{ m}^2$ powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (z późn. zm.) nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 1, typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne oraz w przypadku folii typu 1 wycinane kształty z folii odblaskowych barwnych,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 i 3 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,
- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 (wg CIE 15) oraz widoczności geometrycznej wg CIE 45/0, chromatyczność i współczynnik luminancji b powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 12899-1:2010 tablicach 1 i 2.

Minimalna początkowa wartość współczynnika odbłasku $RA(cd \cdot lx \cdot m^{-2})$ znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54.2, używając standardowego iluminantu A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w PN-EN 12899-1:2010 tablica 3 i 4.

Współczynnik odbłasku RA dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w PN-EN 12899-1:2010 tablica 3 i 4 dla znaków klasy RA1 i RA2,

2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Zastosować znaki o wielkości:

- „średnie” – z folii typ II
- „duże” typ A, B, C i C aktywne na diodach LED, D, E, F, T – z folii typ II

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawianie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków średnich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków średnich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 ljm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

2.7. Wymagania jakościowe dla znaków oklejanych

Powierzchnia tarczy znaku oklejanej musi być równa i gładka; nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (niewielkie zarysowania o długości nie większej niż 8 mm itp.) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rozległych zarysowań oraz pojedynczych rys dłuższych od 8 mm na powierzchni znaku.

Zarysowania i oderwania folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku.

W znakach nowych folia nie może wykazywać żadnych znamion odklejeń, rozwarstwień, zanieczyszczeń itp. między poszczególnymi warstwami folii lub licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji nie może występować żadna korozja tarczy znaku.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 15 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Zabronione jest stosowanie folii, które mogą być bez całkowitego zniszczenia odklejone od tarczy znaku lub od innej folii, na której zostały naklejone.

2.8. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

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

- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki,
- środków transportowych do przewozu materiałów,

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport znaków, rur i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni,
- wysokość zamocowania znaku.

Odległości znaków od jezdni:

- na drogach z poboczem odległość znaku od krawędzi korony drogi nie może być mniejsza niż 0,5 m i nie większa niż 3,00 m.
- na ulicach odległość znaku od krawędzi jezdni musi wynosić od 0,50 do 2,00 m

Wysokości umieszczenia znaków:

- dolna krawędź znaków kategorii A, B, C, D, F i G poza obszarem zabudowanym musi być umieszczona na wysokości 2,00 m
- dolna krawędź znaków kategorii A, B, C, D, F i G w obszarze zabudowanym musi być umieszczona na wysokości 2,00 m, a w przypadku usytuowania na chodniku - 2,20 m
- dolna krawędź znaków E-1, E-2 i E-14 poza obszarem zabudowanym musi być umieszczona na wysokości min. 1,00 m jednak tak, aby nie pogarszać warunków widoczności na skrzyżowaniach
- dolna krawędź znaków E-1, E-2 i E-14 w obszarze zabudowanym musi być umieszczona na wysokości 2,00 m, a w przypadku usytuowania na chodniku - 2,20 m, a w pasie zieleni poza chodnikiem lub na poboczu - min. 1,00 m
- dolna krawędź znaku E-15, E-16, E-13, E-17a, E-18a, E-4, od E-5 do E-12, od E-19 do E-22 poza obszarem zabudowanym musi być umieszczona na wysokości 2,00 m
- dolna krawędź znaku E-15, E-16, E-13, E-17a, E-18a, E-4, od E-5 do E-12, od E-19 do E-22 w obszarze zabudowanym musi być umieszczona na wysokości 2,00 m, a w przypadku usytuowania na chodniku - 2,20 m
- dolna krawędź znaku E-3 poza obszarem zabudowanym i w obszarze zabudowanym musi być umieszczona na wysokości min. 0,70 m jednak tak, aby nie pogarszać warunków widoczności na skrzyżowaniu

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do

wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością + 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C16/20. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Konstrukcje wsporcze

5.4.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m², gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier.

5.4.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

5.4.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.4.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

5.4.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

5.4.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.5. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż + 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż + 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni, nie więcej niż + 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

5.6. 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.

5.7. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

5.8. Naniesienie zmian na tablicach przed zmianą organizacji ruchu

Zmiany na istniejącym oznakowaniu powinny być nanoszone w sposób zgodny z rozporządzeniem 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).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami zawartymi w tablicy 2.

Tablica 2 - Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej 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, przyrządami itp.)	

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,

- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

- a) szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych i odpowiadających za bezpieczeństwo ruchu oraz konstrukcji wsporczych,
- b) m3 (metr sześcienny) usypania przyzmy piasku.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady odbioru robót

Zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego wg. Zatwierdzonego Projektu Stałej organizacji ruchu. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- dostarczenie i ustawienie podstaw dla znaków U-6a, U-6b, U-3d i U-21b
- ustawienie słupków z rur stalowych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naniesienie zmian na tablicach przed zmianą organizacji ruchu.
- oznakowanie robót
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

Cena wykonania usypania przyzmy piasku obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- przyzmywanie piasku,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton : Część 1: Wymagania , właściwości , produkcja i zgodność
2. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
3. PN-EN 197-1: 2002Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-EN 934-2: 1999Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
5. 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
6. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
7. PN-H-74220:1984 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia

8. PN-H-84023-07:1989 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
9. PN-EN ISO 1460:2001 Powłoki metalowe. Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych. Oznaczenie masy jednostkowej metodą wagową.
10. PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych.
11. PN-H-93010:1991 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
12. PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2-- Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
13. PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów.
14. PN-EN 12899-1:2010 Stałe pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe.
15. PN-EN 12767:2008 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych – Wymagania i metody badań (oryg.).
16. PN-EN 10346:2011 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy.
17. PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno.
18. PN-C-81523:1988 Wyroby lakierowe. Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej.
19. PN-C-81521:1976 Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości.
20. PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne..

10.2. Rozporządzenia:

21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729).
22. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 roku w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393).
23. 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 warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.) wraz z załącznikami nr 1-4:
 - zał. nr 1 - znaki drogowe pionowe
 - zał. nr 2 - znaki drogowe poziome
 - zał. nr 3 - sygnały drogowe
 - zał. nr 4 - urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

D 07.06.02. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: „Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i rowerystów typu U-11A o wysokości 1,2m.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w DM.00.00.00.

1.4.1. Wygrozienia 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.

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 wraz z stałą organizacją ruchu, zatwierdzoną przez Marszałka Województwa Łódzkiego.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów przedstawiono w DM.00.00.00.

2.1. Elementy wygrozzeń

Jako wygrozzenia 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].

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu przedstawiono w DM.00.00.00.

Przy ustawianiu wygrozzeń 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 wygrozzeń dla pieszych na podstawie projektu. Wygrozzenie należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Polega ono na:

- wykonaniu dołów pod słupki,
- ustawieniu słupków,

- zasypaniu dołu i zagęszczeniu gruntu,
- przymocowaniu elementów prefabrykowanych wypełniających.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a ich głębokość powinna wynosić nie mniej niż 1,0 m (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 x 15 cm i grubości 5 ÷ 10 mm w celu zapewnienia lepszej stateczności słupka i uniemożliwienia wyciągnięcia go z ziemi. 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.

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 ± 2 %,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 2 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 1 m (metr) ustawienia wygradzenia dla pieszych i rowerzystów U-11a.

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. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00.

Cena wygradzenia dla pieszych lub słupka 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.

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)

D 08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem krawężników z elementów gotowych betonowych, według dokumentacji projektowej.

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. pkt.1.5.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- 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 charakteryzować się następującymi cechami:

1. skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
2. 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,
3. powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
4. płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,
5. krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe.

Właściwości krawężników wg [1] powinny być następujące:

- dopuszczalne odchyłki od deklarowanych wymiarów:
- 1. długość $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, ale nie mniej niż 4 mm, i nie więcej niż 10 mm,
- 2. inne wymiary oprócz promienia dla powierzchni $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, ale nie mniej niż 3 mm nie więcej niż 5 mm,
- 3. dla innych części $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, ale nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm,
- 4. 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 6,0 MPa, minimalna nie mniejsza niż 4,8 MPa (klasa U),
- odporność na ścieranie nie więcej niż 18 000 mm³/ 5 000 mm² (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 wodociagową 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 $G_c 90/15$ lub $G_c 85/20$ i zawartości pyłów nie więcej niż f 1,5,
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_{F85} 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 i sypkich 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. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. 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 / Kierownikowi projektu 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 ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p.5.1.

Przy wykonywaniu ław sprawdzeniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową, dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- 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,
- 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.
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Sprawdzenie ustawienia krawężników. Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- 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 STWIORB DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 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.

Cena wykonania krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,

-
- wykonanie szalunku,
 - wykonanie ławy,
 - wykonanie podsypki,
 - ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
 - wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
 - ew. zalanie spoin masą zalewową,
 - zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
 - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

- a) PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
- b) PN-EN14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
- c) PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- d) PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie
- e) PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

D 08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych realizacją zadania: Przebudowa dróg wewnętrznych na terenie gminy Kodrąb etap II

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych z gotowych elementów, zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe 8x25 cm,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- beton na ławę,
- woda.

2.1. Obrzeża betonowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarów: dla wysokości ± 3 mm, dla szerokości i długości ± 8 mm. Właściwości obrzeży wg [4] powinny być następujące:

- odporność na zamrażanie i odmrażanie z udziałem soli odladzających klasa D,
- wytrzymałość na zginanie U3,
- odporność na ścieranie nie więcej niż 18 000 mm³/ 5 000 mm²,
- odporność na poślizg – nie wymaga badań jeżeli ich górna powierzchnia nie była szlifowana.

Metody badań opisano w [4].

2.2. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod obrzeża należy stosować beton C12/15 wg PN-EN 206-1.

2.3. Woda

Należy stosować wodę wodociagową odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

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

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 STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

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 STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

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

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1:2003 [4] i PN-B-06265:2004 [12].

5.3. Ustawienie obrzeży betonowych i wypełnienie spoin

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić obrzeża. Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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 ± 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 ± 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 ± 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 ± 1 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
- c) równość górnej powierzchni obrzeży, sprawdzana przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża 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 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 STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obrzeża betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, 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,
- zagęszczenie gruntu za obrzeżami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod obrzeże i ławę,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki,
- ustawienie obrzeża na podsypce cementowo-piaskowej,
- 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

