

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Roboty drogowe

Roboty przygotowawcze	kod CPV	45100000-8
Roboty ziemne	kod CPV	45100000-8
Roboty drogowe	kod CPV	45233000-9
Ciągi pieszce	kod CPV	45233000-9

Inwestor **Miasto Łańcut Plac
Sobieskiego 18 ,
37-100 Łańcut**

Temat: **Rozbudowa ul. Dąbrowskiego w Łańcucie**

Rodzaj opracowania **Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania
I Odbioru Robót Budowlanych**

Zespół opracowujący	Branża budowlana	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Projektant	Drogi	mgr inż. Adrian Paściak	PKD/0197/PWOD/14	

Data opracowania	Lipiec 2017 r.	Egz. Nr
------------------	----------------	---------

SPIS TREŚCI

D.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	3
D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....		26
D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ		35
D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC		39
D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....		43
D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW.....		50
D.04.01.01. KORYTO WRAZ PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA		59
D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH.....		64
D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANEK KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH		69
D.04.05.02. ULEPSZONE PODŁOŻE LUB PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO SPOIWEM HYDRAULICZNYM.....		77
D.04.07.01. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA PODBUDOWY		86
D.05.01.03. NAWIERZCHNIA KRUSZYWOWA.....		104
D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA		109
D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA.....		128
D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ NA ZIMNO.....		143
D.05.03.23. NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI		147
BETONOWEJ.....		147
D.06.01.01. UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW		152
D.08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE		164
D.08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE.....		169

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	6
1.1 Przedmiot SSTWIORB	6
1.2 Zakres stosowania SSTWIORB	6
1.3 Zakres robót objętych SSTWIORB	6
1.4 Określenia podstawowe	6
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	9
1.5.1. Przekazanie terenu budowy	9
1.5.2. Dokumentacja projektowa	9
1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SSTWIORB	9
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy	10
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	11
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa	11
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia	11
1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej	12
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	12
1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy	13
1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót	13
1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	13
1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych	13
1.5.14. Wykopalka	14
1.6 Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)	14
2. MATERIAŁY	14
2.1 Źródła uzyskania materiałów	14
2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych	14
2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom	15
2.4 Wariantowe stosowanie materiałów	15
2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów	15
2.6 Inspekcja wytwórni materiałów	15
3. Sprzęt	15
4. Transport	16
5. Wykonanie robót	16
6. Kontrola jakości robót	17
6.1 Program zapewnienia jakości	17
6.2 Zasady kontroli jakości robót	17
6.3 Pobieranie próbek	18
6.4 Badania i pomiary	18
6.5 Raporty z badań	19

6.6 Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu.....	19
6.7 Certyfikaty i deklaracje.....	19
6.8 Dokumenty budowy.....	19
7. Obmiar robót.....	21
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....	21
7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów.....	21
7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	22
7.4 Wagi i zasady ważenia	22
7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru.....	22
8. Odbiór robót.....	22
8.1 Rodzaje odbiorów robót.....	22
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	22
8.3 Odbiór częściowy	23
8.4 Odbiór ostateczny robót	23
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót	23
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego	23
8.5 Odbiór pogwarancyjny.....	24
9. podstawa płatności.....	24
9.1 Ustalenia ogólne.....	24
9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00.....	25
9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.....	25
10. przepisy związane	25

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SSTWIORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (SSTWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania dla zadania pn.” **Rozbudowa drogi gminnej ul. Dąbrowskiego w Łańcucie** ”

1.2 Zakres stosowania SSTWIORB

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie SSTWIORB przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3 Zakres robót objętych SSTWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, wydanymi przez GDDP dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych. W przypadku braku ogólnych specyfikacji technicznych wydanych przez GDDP dla danego asortymentu robót, ustalenia dotyczą również dla SSTWIORB sporządzanych indywidualnie.

1.4 Określenia podstawowe

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

- Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona 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.

- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 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.
- Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 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.
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Rozpiętość teoretyczna - odległość między punktami podparcia (łożyskami), przęsła mostowego.

- Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- Tunel - obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- Wiadukt - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 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 budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SSTWIORB.

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,

Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SSTWIORB

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

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

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

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

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

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SSTWIORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı 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 SSTWIORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlı rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

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

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

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

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

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

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

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

Roboty o charakterze inwestycyjnym

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

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

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 uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

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

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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.

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/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 i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

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. 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. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

1.5.12. 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, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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 o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy

powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.6 Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D.00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

2. MATERIAŁY

2.1 Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

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 i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

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

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

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań 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 wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SSTWIORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

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 swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6 Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

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 dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z

ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SSTWIORB, 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, SSTWIORB 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.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SSTWIORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. 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 zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

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

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

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

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

5. Wykonanie robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

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

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SSTWIORB, a także w normach i wytycznych. 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.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Program zapewnienia jakości

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

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

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SSTWIORB, 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.

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

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/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 zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

6.3 Pobieranie próbek

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

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika projektu 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 jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4 Badania i pomiary

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

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 z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie raportów 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 dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

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 SSTWIORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, 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 SSTWIORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7 Certyfikaty i deklaracje

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

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

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SSTWIORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8 Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.
- Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
- Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

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

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli SSTWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

7.4 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SSTWIORB. 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 odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. Odbiór robót

8.1 Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- 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 części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

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

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

8.4 Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/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, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SSTWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),

- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SSTWIORB i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SSTWIORB i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SSTWIORB i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

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

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

9. podstawa płatności

9.1 Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wszystkie koszty związane z uzgodnieniami, nadzorami i odbiorami przebudowywanych linii/sieci przez właścicieli sieci
- Koszty wykonania przekopów kontrolnych pod nadzorem właścicieli sieci
- Koszty wyłączeń i przełączeń oraz niedostarczenia mediów

- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

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

9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. przepisy związane

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

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW
WYSOKOŚCIOWYCH**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	28
1.1 Określenia podstawowe	28
2. MATERIAŁY	28
2.1 Rodzaje materiałów	28
3. SPRZĘT	29
3.1 Sprzęt pomiarowy	29
4. TRANSPORTU	29
5. WYKONANIE ROBÓT	29
5.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych	29
5.2 Wyznaczenie punktów głównych osi trasy drogowej i punktów wysokościowych	30
5.3 Odtworzenie osi trasy	30
5.4 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych	30
5.5 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych (do pomiarów kontrolnych)	31
5.6 Przeniesienie osnowy geodezyjnej	31
5.7 Wyznaczenie granic pasa drogowego	31
5.8 Materiały dla Zamawiającego	31
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	32
6.1 Wytyczenie osi trasy drogowej	32
6.2 Sprawdzenie robót pomiarowych	32
7. OBMIAR ROBÓT	32
8. ODBIORU ROBÓT	32
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	32
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	32

11. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z odtworzeniem przebiegu trasy drogi i jej punktów wysokościowych.

11.1 Określenia podstawowe

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

Uprawniony geodeta - osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe nadane zgodnie z Ustawą z dnia 17.05.1989r. "Prawo Geodezyjne i Kartograficzne" z późniejszymi zmianami z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.

Inwentaryzacja powykonawcza - jest to geodezyjna dokumentacja wykonana i przekazana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r.

Słupy graniczne „PD” (żelbetowe) – słupy do stabilizacji punktów granicznych pasa drogowego rozmieszczone nie rzadziej niż co 200m z zachowaniem widoczności z punktu na punkt.

Geodezyjne słupki graniczne (betonowe) stabilizowane w punktach granicznych pasa drogowego między słupami „PD”.

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

12. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D.00.00.00.

12.1 Rodzaje materiałów

Do oznaczenia punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane, pręt stalowy lub rury metalowe o długości ok.0,50m, a do oznaczenia pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane długości około 0,30m, a do utrwalania punktów w istniejącej nawierzchni należy stosować bolce stalowe o średnicy 5 mm i długości 0,04 - 0,05m.

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

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G1 i G-2.

Do stabilizacji oznaczenia roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót stosować pale drewniane z tabliczkami. Wymiary tabliczek uzgodnić z Inżynierem.

Do oznaczenia granic pasa drogowego należy stosować betonowe punkty graniczne z krzyżem na górnej poziomej ścianie (zgodnych z załączonym rysunkiem nr 2) oraz żelbetowych „świadków” punktu granicznego zgodnych z załączonym rysunkiem 1).

Wymagania względem materiałów dla słupów „PD”:

Do produkcji elementów należy stosować beton klasy C25/50 spełniający wymagania PN-EN 206-1.

Beton użyty do produkcji elementów, powinien charakteryzować się:

- wytrzymałością na ściskanie dla danej klasy betonu,
- nasiąkliwość nie większa niż 5%,
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W-8,
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F-150.

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

Elementy przed zastosowaniem do stabilizacji pasa drogowego powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego, oraz muszą być:

- wolne od spękań,
- wolne od wykruszeń, ubytków,

- powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm (w odniesieniu do wymiarów podanych na rysunku) przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy.

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

13. SPRZĘT

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

13.1 Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity, tachimetry,
- odbiorniki GNSS
- niwelatory,
- dalmierze ,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

14. TRANSPORTU

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

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

15. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

15.1 Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska dane zawierające lokalizację współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o powyższe materiały Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do prawidłowej realizacji robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Odtworzenie znaków geodezyjnych należy prowadzić w uzgodnieniu z ośrodkami geodezyjnymi.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi do pracy do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz granic nieruchomości objętych inwestycją. Wykonawca uzgodni z właściwym Geodetą Powiatowym sposób odtworzenia, po zakończeniu inwestycji, zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegającej ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

15.2 Wyznaczenie punktów głównych osi trasy drogowej i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych. W zależności od charakterystyki terenu odległość pomiędzy punktami pośrednimi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500m.

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 nie powinna przekraczać 300m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonywaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów repery robocze należy założyć przy użyciu słupków betonowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie i sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 10mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny mieć dodatkowe oznaczenie określające nazwę repera i jego rzędną.

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 SSTWiORB nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

15.3 Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci państwowej(również ASG)

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3cm dla projektowanej drogi ekspresowej oraz 5cm dla pozostałych dróg objętych opracowaniem.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

15.4 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez 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 5mm 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.

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.

15.5 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.

15.6 Przeniesienie osnowy geodezyjnej

Przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. Projekt osnowy należy uzgodnić z Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii. Prace związane z przeniesieniem osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym prowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z ODGiK, a termin wykonania prac uzgodnić z Inżynierem i Ośrodkiem DGiK.

15.7 Wyznaczenie granic pasa drogowego

Do stabilizacji granic pasa drogowego należy użyć graniczników tzw. „świadków” punktów granicznych z napisem „PAS DROGOWY” oraz betonowych punktów granicznych z cechą. Utrwaleniu podlegają wszystkie punkty załamania granic pasa drogowego oraz dodatkowo punkty na odcinkach prostych co 200m. Dodatkowo należy zastabilizować punkty na odcinkach prostych w miejscach, gdzie występuje brak widoczności z uwagi na łuki pionowe lub poziome.

Ponadto Wykonawca przekaze Zamawiającemu mapę z zaznaczeniem kilometraża znaków „PD” i punktów granicznych z cechą oraz zestawienie z wykonanej stabilizacji w wersji elektronicznej.

15.8 Materiały dla Zamawiającego

Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację związaną z wznowieniem i oznaczeniem granic pasa drogowego w formie operatu wykonanego przez geodetę uprawnionego zawierającego:

- kopie protokołów okazania znaków granicznych pasa właścicielom działek przyległych do pasa drogowego,
- kopie szkiców geodezyjnych do protokołów,
- wykaz wszystkich współrzędnych punktów granicznych z opisaniem rodzaju stabilizacji (wydruk oraz plik.txt),
- wykaz współrzędnych znaków PD - wydruk oraz plik.txt,
- opisy topograficzne punktów o nietrwałej stabilizacji,
- 2 egzemplarze mapy sporządzonej na podkładach map zasadniczych:
 - granice pasa drogowego w kolorze czerwonym (pozostałe granice - kolor zielony),
 - numery i właścicieli (władających) działek przyległych do pasa drogowego,
 - numer i rodzaj stabilizacji punktu granicznego,

- numer i symbol znaku PD,
- legendę umieszczoną na pierwszej stronie mapy zawierającą- oprócz tytułu - skalę, nazwę obrębu, schemat przeglądowy arkuszy map oraz rodzaj stabilizacji (symbole).

Ponadto jako załącznik do pomiaru powykonawczego należy sporządzić wykaz zmian gruntowych jako dokument potrzebny do wprowadzenia zmian w operacie ewidencji gruntów dotyczących sposobu użytkowania (użytek rolny lub leśny na drodze)

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

16.1 Wytyczenie osi trasy drogowej

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

16.2 Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie wyznaczenia trasy drogi

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5cm.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 10mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

17. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

18. ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

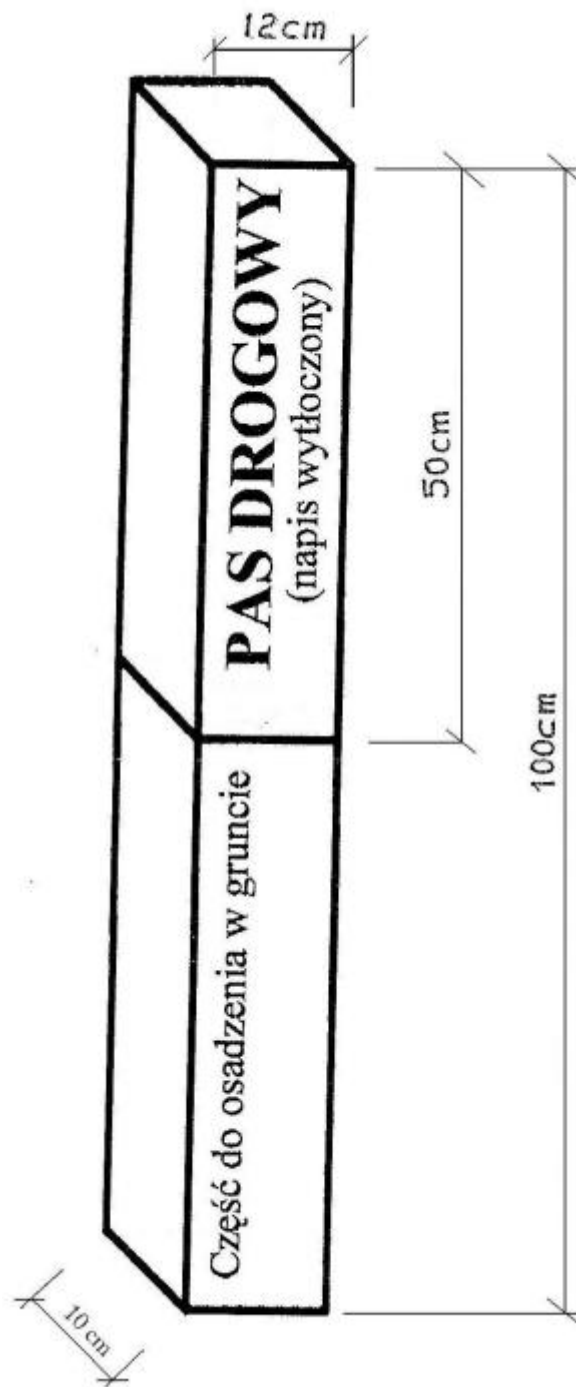
Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

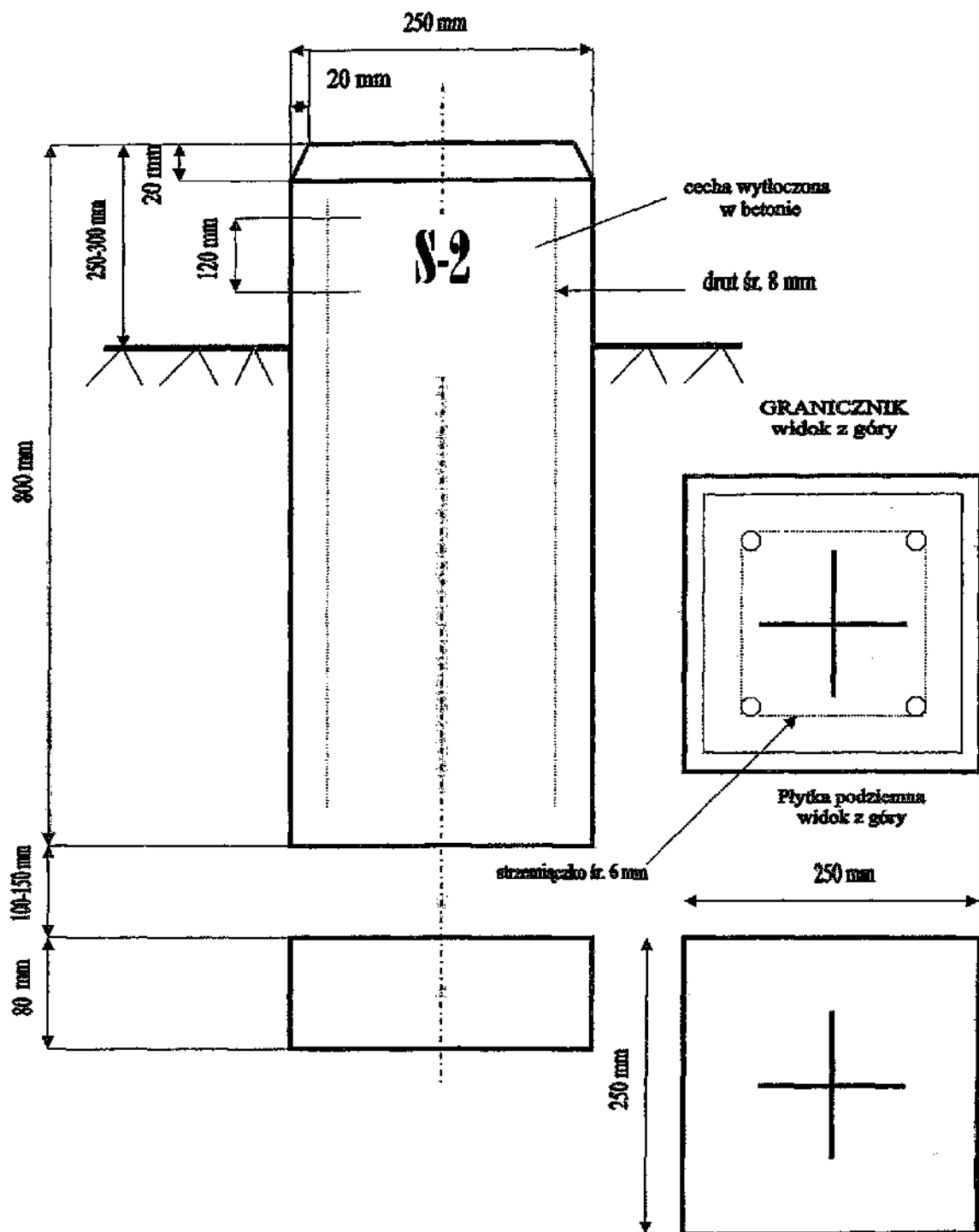
Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
4. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
5. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
6. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r – Prawo geodezyjne i kartograficzne.



Rys. 1 Świadek punktu granicznego, pomalowany na żółto z czarnym napisem, wykonany z betonu B-25 zbrojonego 4 prętami Ø10



Rys. 2. Betonowy punkt graniczny z cechą np. „S-2”

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	37
1.1 Określenia podstawowe.....	37
2. MATERIAŁY.....	37
3. SPRZĘT	37
3.1 Sprzęt do wykonania robót.....	37
4. TRANSPORT	37
5. WYKONANIE ROBÓT	37
5.1 Wymogi ochrony środowiskowa	37
5.2 Usunięcie ziemi urodzajnej.....	37
5.3 Zdjęcie darniny	38
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	38
7. OBMIAR ROBÓT.....	38
8. ODBIÓR ROBÓT.....	38
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	38
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	38

21. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej.

21.1 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z zamieszczonymi w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ziemia urodzajna - powierzchniowa warstwa gruntu grubości 5÷30 cm o zawartości co najmniej 2% części organicznych.

Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej - usunięcie powierzchniowej warstwy gruntu urodzajnego, zwykle z terenu przewidzianego do wykonania drogowych robót ziemnych oraz składowanie jej w celu późniejszego wykorzystania przy umocnieniu skarp, rowów i rekultywacji gruntu przydrożnego.

22. MATERIAŁY

Nie występują.

23. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

23.1 Sprzęt do wykonania robót

Ziemia urodzajna będzie usuwana mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- spycharki,
- równiarki,
- zgarniarki,
- koparki.

Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

24. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ziemia urodzajna będzie składowana do dalszego wykorzystania lub jej nadmiar odwieziony.

Transportu ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowyladowczymi.

25. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

25.1 Wymogi ochrony środowiskowa

Należy bezwzględnie stosować się do zapisów „Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia” dotyczących terminów przeprowadzenia robót związanych z usunięciem ziemi urodzajnej na obszarach o szczególnym znaczeniu przyrodniczym jeżeli taka została wydana.

25.2 Usunięcie ziemi urodzajnej

Warstwa ziemi urodzajnej powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu zalegania

Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych pryzmach i obsiać mieszkankami traw ochronnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus zabezpieczony był przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy.

Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu (przeznaczonego do późniejszego stosowania) przy zastosowaniu herbicydów.

Nadmiar humusu przechodzi na własność Wykonawcy.

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

25.3 Zdjęcie darniny

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

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

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

Darninę nie nadającą się do powtórного wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wybrane przez Wykonawcę lub przez Inżyniera.

26. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

27. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB

28. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

29. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

30. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r.o odpadach (Dz.U. 2007 nr 39, poz. 251; z późn. zmianami). Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112, poz. 1206),

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	41
2. MATERIAŁY.....	41
2.1 Grunt do zasypania dołów	41
3. SPRZĘT	41
4. TRANSPORT	41
5. WYKONANIE ROBÓT	41
5.1 Roboty przygotowawcze.....	41
5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych.....	41
5.3 Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki	41
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	42
7. OBMIAR ROBÓT.....	42
8. ODBIÓR ROBÓT.....	42
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	42
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	42

31. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

32. MATERIAŁY

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

32.1 Grunt do zasypania dołów

Do zasypania dołów po elementach należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów

33. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki.

34. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów.

35. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

35.1 Roboty przygotowawcze

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) - zał. nr 4.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót.

35.2 Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów, w stosunku, do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych.

Rozbiórkę nawierzchni z kostki i płyt betonowych, krawężników, obrzeży, ścieków, itp. wykonać ręcznie.

Rozbiórkę elementów oznakowania pionowego i barier ochronnych wykonać ręcznie lub mechanicznie (jeśli jest to wymagane).

W przypadku robót rozbiórkowych przepustu należy dokonać:

- odkopania przepustu,
- rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ew. przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu prefabrykowanych elementów przepustów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

35.3 Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki

Elementy bezpieczeństwa ruchu tj. konstrukcje wsporcze, słupki do znaków, tarcze znaków, słupki przeszkodowe, itp. - w dobrym stanie technicznym należy po oczyszczeniu przekazać do Bazy Materiałowej GDDKiA.

Złom uzyskany z rozbiórki stalowych barier ochronnych stanowi własność Zamawiającego. Wykonawca zawrze i przedstawi Zamawiającemu umowę z firmą skupującą złom, a uzyskane środki pomniejszone o 8% zostaną przekazane Zamawiającemu w terminach wystawiania Przejściowych Świadectw Płatności na podstawie obmiaru potwierdzonego przez Inżyniera.

Pozostałe materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca usunie z terenu budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów z rozbiórek. Teren zwalki Wykonawca zabezpieczy staraniem własnym, przy czym lokalizacja terenu zwalki musi uzyskać pozytywną opinię odpowiednich miejscowo władz samorządowych i Inżyniera.

Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, użycie powtórne materiałów z rozbiórki nawierzchni do budowy dróg i ulic niższych klas technicznych.

36. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania.

37. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

38. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

39. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

40. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz. 1206)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1735)

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 będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686)

Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085)

Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)

Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 132, poz. 622)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	45
1.1 Określenia podstawowe	45
2. MATERIAŁY	45
2.1 Ogólne zasady wykorzystania gruntów z wykopów	45
2.2 Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania	45
3. SPRZĘT	46
4. TRANSPORT	46
5. WYKONANIE ROBÓT	46
5.1 Zasady ogólne wykonania wykopów	46
5.2 Dokładność wykonania wykopów	47
5.3 Odwodnienie wykopów	47
5.4 Rowy	48
5.5 Ruch budowlany	48
5.6 Odkład	48
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	48
6.1 Założenia ogólne	48
6.2 Sprawdzenie wykonania wykopów	48
7. OBMIAR ROBÓT	49
8. ODBIÓR ROBÓT	49
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	49
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	49
10.1 Normy	49
10.2 Inne dokumenty	49

41. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów.

Wzmocnienie podłoża pod nasypy oraz wymiana gruntu ujęte są w innych przedmiotowych specyfikacjach.

41.1 Określenia podstawowe

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na i w korpusie drogowym.

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

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

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

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

42. MATERIAŁY

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

42.1 Ogólne zasady wykorzystania gruntów z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza Plac Budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera.

Materiał rodzimy uzyskany z wykopów powinien być każdorazowo badany przez Wykonawcę, a jego przydatność określana na bieżąco przed wbudowaniem go w konstrukcję ziemne. Na podstawie uzyskanych wyników badań gruntu Wykonawca opracuje receptę laboratoryjną na ewentualne ulepszenie tych gruntów w takim stopniu, aby uzyskać parametry określone w PN-S-02205 dla gruntów z zastrzeżeniem. Przed wbudowaniem tych gruntów, wyniki badań oraz ewentualne metody ulepszenia gruntu, jak również wskazanie, w które partie nasypu zostanie wbudowany ten grunt, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Jeżeli badania laboratoryjne w trakcie budowy wykonywane przez Wykonawcę tak wykażą, to grunt nieprzydatny do budowy powinien być odwieziony przez Wykonawcę na odkład po uzgodnieniu z Inżynierem. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy i powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów nie będące nadmiarem objętości robót ziemnych zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza Plac Budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest obowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Tymczasowe składowisko dla gruntów przydatnych do budowy nasypów należy lokalizować w granicach pasa drogowego. Składowanie mas ziemi poza pasem drogowym jest dopuszczalne poza obszarem Natura 2000 ”.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na Placu Budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

42.2 Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania

Podział gruntów i innych materiałów na kategorie (tabela ma charakter informacyjny)

Kategoria	Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału	Gęstość objętościowa w stanie naturalnym Mg/m ³	Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % od pierwotnej objętości ¹⁾
I	Piasek suchy bez spoiwa	1,57	od 5 do 15
II	Piasek wilgotny	1,67	od 15 do 25
	Piasek gliniasty, pył i lessy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne	1,77	od 15 do 25
	Gleba uprawna z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm	1,27	od 20 do 30
	Nasyp z piasku oraz piasku gliniastego z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,67	od 15 do 25
	Żwir bez spoiwa lub mało spoisty	1,67	od 15 do 25
III	Piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte	1,86	od 20 do 30
	Nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu z gruzem, tłuczniem lub odpadkami drewna	1,77	od 20 do 30
	Gлина, glina ciężka i ropy wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne, bez głazów	1,96	od 20 do 30

43. SPRZĘT

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

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.).

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

44. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

45. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

45.1 Zasady ogólne wykonania wykopów

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych Wykonawca przygotowuje PZJ do akceptacji Inżyniera (gdy zażąda tego zamawiający). W PZJ Wykonawca uwzględni szczególne warunki wodne i geologiczne występujące na terenie robót.

Wykopy należy prowadzić sukcesywnie wraz z montażem projektowanych elementów wzmacniających podłoże i stabilizacją gruntu oraz następnych kolejnych warstw nasypu celem uniknięcia nawodnienia nasypów.

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej SSTWiORB oraz z zachowaniem wymogów ochrony środowiska.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odsparowanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i SSTWiORB. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrożony nie należy odsparować go do głębokości około 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy podłoża gruntowego, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania wzmocnienia podłoża, jeżeli jest wymagane. Przy wykonywaniu wykopów należy zachować nienaruszoną strukturę podłoża.

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych.

Wykopy należy prowadzić w sposób uwzględniający przydatność poszczególnych rodzajów gruntów do wbudowania w nasyp i zapobiegający ich wymieszaniu podczas odsparowania i transportu.

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

Jeżeli w trakcie wykonywania robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w dokumentacji projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję dotyczącą kontynuacji robót.

Bezpośrednio po wykonaniu wykopów należy dno wykopu zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia proponuje Wykonawca.

Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu w wykopie podano w D.04.01.01.

45.2 Dokładność wykonania wykopów

Dopuszczalne tolerancje wykonania wykopów podane są w PN-S-02205, pkt. 2.6, Tablica 1.

45.3 Odwodnienie wykopów

Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo - wodnych i porównywania ich z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz odpowiedniego doboru sprzętu do ewentualnego odwadniania wykopów.

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparowania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać wszystkie niezbędne instalacje i roboty tymczasowe, które umożliwią

odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych oraz uniemożliwiają napływ wody do wykopów tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca projektując i wykonując urządzenia służące do odwodnienia placu budowy powinien zwrócić uwagę na szczególnie trudne warunki gruntowe. Szczególną uwagę należy zwrócić na odcinki, na których przewiduje się wybranie gruntów plastycznych lub torfów, gdzie roboty związane z ich usunięciem należy prowadzić przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej oraz na konieczność czasowego obniżenia poziomu wody gruntowej w miejscach, gdzie zwierciadło wody występuje powyżej poziomu robót ziemnych. W okresach mokrych wykopy należy prowadzić po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody na głębokość 0,5m poniżej dna wykopu.

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

Prace związane z niezbędnym odwodnieniem terenów podmokłych prowadzić pod nadzorem i zgodnie z wytycznymi herpetologa.

45.4 Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż + 5 cm. Nierówności skarp mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

Sposób wykonania skarp wykopów i skarpy rowu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw obciąża Wykonawcę.

45.5 Ruch budowlany

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

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków, obciąża Wykonawcę.

45.6 Odkład

Grunty z wykopów, nie nadające się do wbudowania w nasyp należy odwieźć na odkład. Lokalizację odkładu należy uzgodnić z Inżynierem (Zamawiającym).

Odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%. Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być pokryte ziemią urodzajną.

46. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

46.1 Założenia ogólne

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą SSTWiORB i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

46.2 Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych i wysięków wodnych.
- f) Wartości oraz częstotliwości badań nośności podłoża gruntowego oraz wymaganego wskaźnika zagęszczenia muszą spełniać wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998

47. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w SSTWiORB.

48. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

49. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

50. PRZEPISY ZWIĄZANE

50.1 Normy

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

50.2 Inne dokumenty

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

UWAGA:

Ilości robót ziemnych wykazanych w przedmiarze robót zostały określone na podstawie przekroji poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	52
1.1 Określenia podstawowe	52
2. MATERIAŁY	52
2.1 Grunty i materiały do budowy nasypów	52
3. SPRZĘT	53
4. TRANSPORT	53
5. WYKONANIE ROBÓT	53
5.1 Odwodnienie pasa robót ziemnych	53
5.2 Przygotowanie podłoża w obrębie nasypów	53
5.2.1 Zagęszczenie i nośność gruntów w podłożu nasypów	53
5.3 Wykonanie nasypów	54
5.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów	54
5.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów	55
5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów	55
5.4 Zagęszczenie gruntu	55
5.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu	55
5.4.2. Wilgotność zagęszczanego gruntu	56
5.4.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności warstw nasypu	56
5.4.4. Próbne zagęszczenie	56
5.5 Dokładność wykonania nasypów	56
5.6 Uzupełnienie poboczy i pasa dzielącego	56
5.7 Zabezpieczenie skarp przed erozją	56
5.8 Monitoring geodezyjny osiadań nasypów	57
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	57
6.1 Rodzaje badań i pomiarów	57
6.2 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów	57
6.3 Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw	57
6.4 Badania zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu	57
6.5 Pomiary kształtu nasypu	57
7. OBMIAR ROBÓT	58
8. ODBIÓR ROBÓT	58
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	58
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	58
10.1 Normy	58
10.2 Inne dokumenty	58

51. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów.

51.1 Określenia podstawowe

Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

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

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

Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

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

$$I_s = \frac{p_d}{p_{ds}}$$

gdzie: I_s - wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany zgodnie z normą BN-77/8931-12,
 p_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),
 p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³)

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

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

gdzie: U - wskaźnik różnoziarnistości
 d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, (mm),
 d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, (mm).

w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

52. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

52.1 Grunty i materiały do budowy nasypów

Do wykonania nasypów użyty zostanie grunt z wykopów drogowych oraz grunt pozyskany z dokopów.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów muszą spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Materiał rodzimy uzyskany z wykopów powinien być każdorazowo badany przez Wykonawcę, a jego przydatność określana na bieżąco przed wbudowaniem go w konstrukcję ziemne. Na podstawie uzyskanych wyników badań gruntu Wykonawca opracuje receptę laboratoryjną na ewentualne ulepszenie tych gruntów w takim stopniu, aby uzyskać parametry określone w PN-S-02205 dla gruntów z zastrzeżeniem. Przed wbudowaniem tych gruntów, wyniki badań oraz ewentualne metody ulepszenia gruntu, jak również wskazanie, w które partie nasypu zostanie wbudowany ten grunt, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp, musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

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 повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Do wykonania uzupełnień poboczy i pasa dzielącego należy stosować grunty niespoiste, niewysadzinowe.

53. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3

Wykonawca jest zobowiązanych do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

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

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

Do wykonania uzupełnienia poboczy i pasa dzielącego należy tak dobrać sprzęt, aby nie spowodować uszkodzenia wybudowanej nawierzchni lub prowadzić te roboty wyłącznie ręcznie.

54. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

55. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

55.1 Odwodnienie pasa robót ziemnych

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

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

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

55.2 Przygotowanie podłoża w obrębie nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze określone w SSTWiORB D.01.01.01, D.01.02.01, D.01.02.02, D.01.02.04. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wbitych w odstępach nie większych niż 50m wyznaczy zarysy skarp nasypów.

55.2.1. Zagęszczenie i nośność gruntów w podłożu nasypów

Podłoże nasypów powinno spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności. Jeżeli wskaźnik zagęszczenia I_s nie może być określony metodami bezpośrednimi ze względu na rodzaj gruntu, należy oznaczyć nośność E_2 i wskaźnik odkształcenia I_0 podłoża metodą obciążeń płytowych.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu, poza odcinkami gdzie przewidziano wzmocnienie podłoża gruntowego pod nasypami - wykonanie wg odrębnych SSTWiORB.

Wartość wskaźnika zagęszczenia I_s w podłożu nasypów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, pkt. 2.10. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca przedstawi Inżynierowi wyniki badań dla tych odcinków podłoża oraz metody ulepszenia podłoża w zależności od warunków gruntowych, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu E_2 . Do przystąpienia do ulepszenia podłoża można przystąpić po zaakceptowaniu przez Inżyniera metody wykonania tego ulepszenia.

Dla kontroli nośności E_2 i wskaźnika odkształcenia I_0 podłoża nasypów należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 albo inne metody zaakceptowane przez Inżyniera.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 oraz wskaźnika odkształcenia I_0 w podłożu nasypów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, p. 2.10.

55.3 Wykonanie nasypów

55.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy winny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej SSTWiORB.

- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem
- Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie w spadku górnej powierzchni 4% \pm 1% i szerokości 1,0m;
- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Zaleca się wykonywanie nasypów z poszerzeniem po 0,50m z każdej strony w celu lepszego zagęszczenia zewnętrznych powierzchni warstw. Zdjęcie nadkładu i profilowanie skarp należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do umacniania skarp. Jeżeli Wykonawca wykona te czynności wyprzedzając a opady atmosferyczne spowodują rozmycie skarp, to jest zobowiązany do naprawy skarp bez dodatkowych płatności.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia, określoną na odcinku próbnym. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej,
- Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudować w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu,
- Możliwa do zaakceptowania jest także metoda „sandwich” (przemienne warstwy gruntu spoistego i niespoistego), jednak Wykonawca przed jej zastosowaniem musi przedstawić sposób wbudowywania materiału (projekt nasypu i opis metody wykonania); w tym przypadku grubość poszczególnych warstw może być różna i musi być określona w projekcie
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego

pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Dla projektowanej drogi ekspresowej i łącznic w węzłach górną warstwę nasypów o grubości 50cm należy wykonać w dwóch warstwach:
 - górna warstwa grubości 15cm - wykonanie ujęte w D.04.02.01.
 - dolna warstwa grubości 35cm z gruntu o $\text{CBR} \geq 10$; $k > 5,18 \text{ m/d}$; $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$, $U > 5$ (dopuszcza się $U > 3,5$ lub rezygnację z badania tego parametru, jeśli osiągnięto wskaźnik zagęszczenia)
- Dla ulic o kategorii ruchu KR5 (odtwarzanych i nowoprojektowanych) górną warstwę nasypów o grubości 50cm należy wykonać z gruntu o $\text{CBR} \geq 10$; $k > 5,18 \text{ m/d}$; $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$, $U > 5$ (dopuszcza się $U > 3,5$ lub rezygnację z badania tego parametru, jeśli osiągnięto wskaźnik zagęszczenia)
- Dla pozostałych dróg górne warstwy nasypów grubości 50cm należy wykonać z gruntu o $\text{CBR} \geq 10$; $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$; $k \geq 5,18 \text{ m/dobę}$ i $U \geq 3,5$.
- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego ($k \geq 8 \text{ m/dobę}$).
- Styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowany z różnorodnych gruntów (styk nasypu starego z nowym) wykonywać ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0 m i szerokości do 1,0 m ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

55.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. $w > w_{opt}$ z dopuszczalną tolerancją.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

W okresie deszczowym nie wolno zostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

55.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie wolno wbudowywać gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem robót należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać lub układać na niej następnych warstw.

55.4 Zagęszczenie gruntu

55.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca opracuje plan warstw nasypów wraz z nadaniem numeracji warstw narastająco do góry i przekaże Inżynierowi kopię tego planu.

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.

Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy.

Grubość warstwy zagęszczanej powinna być ustalona na odcinku próbnym z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

55.4.2. Wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu.

55.4.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności warstw nasypu

Poszczególne warstwy nasypu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia I_s (lub I_0) oraz nośności E2. Jeżeli wskaźnik zagęszczenia I_s nie może być określony metodami bezpośrednimi ze względu na rodzaj gruntu, należy oznaczyć wyłącznie nośność E2 i wskaźnik odkształcenia I_0 poszczególnych warstw nasypu metodą obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205. Dopuszcza się wykonywanie badań nośności za pomocą płyty dynamicznej zamiennie do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS (po wykonaniu odpowiedniej kalibracji).

Na przedostatniej warstwie nasypu dla konstrukcji nawierzchni drogi ekspresowej i łącznic badanie nośności należy wykonać wyłącznie za pomocą płyty statycznej VSS. Wymagana wartość modułu odkształcenia E2 dla tej warstwy powinna wynosić minimum 100 MPa.

Na ostatniej warstwie nasypu dla konstrukcji nawierzchni drogi ekspresowej i łącznic (warstwa odsączająca) badania nośności ujęto w D.04.02.01.

Wartość wskaźnika zagęszczenia I_s w poszczególnych warstwach nasypów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, pkt. 2.10.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia E2 oraz wskaźnika odkształcenia I_0 w poszczególnych warstwach nasypu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, pkt. 2.10.

Do kontroli prawidłowego zagęszczenia nasypów z gruntów niespoistych dopuszcza się użycie sond dynamicznych. Do interpretacji wyników można posłużyć się normą PN-B-04452. Do bieżącej kontroli zagęszczenia poszczególnych warstw nasypów można również wykorzystać płyty dynamiczne.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,95$. Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 0,50 m, a następnie zebrania tego nadkładu.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

55.4.4. Próbné zagęszczenie

Wykonawca powinien wykonać odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

55.5 Dokładność wykonania nasypów

Dopuszczalne tolerancje wykonania nasypów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, pkt. 2.6, Tablica 1.

55.6 Uzupełnienie poboczy i pasa dzielącego

Po wykonaniu robót nawierzchniowych należy wykonać uzupełnienia robót ziemnych w zakresie pasa dzielącego i poboczy ziemnych (zewnętrznych). Do wykonania zasyпки pasa dzielącego należy stosować grunty niespoiste, niewysadzinowe. Grunt na te uzupełnienia będzie dowieziony ze składowiska lub dokopu. Zagęszczenie gruntu na poboczach i w pasie dzielącym należy prowadzić aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Sprzęt użyty do wykonania uzupełnień powinien być dostosowany do tego zakresu robót. W czasie wykonywania czynności związanych z uzupełnieniem poboczy i pasa dzielącego należy zwracać szczególną uwagę aby nie uszkodzić krawędzi wykonanych uprzednio warstw nawierzchni.

55.7 Zabezpieczenie skarp przed erozją

Do czasu umocnienia skarp Wykonawca wykona zabezpieczenie np. w postaci wałka betonowego układanego wzdłuż nawierzchni z odpływem poprzez rury PCV Ø100mm giętkie, odprowadzające wodę opadową poza nasyp.

Zabezpieczenie to należy wykonać bezpośrednio po wyprofilowaniu i zagęszczeniu ostatniej warstwy nasypu.

55.8 Monitoring geodezyjny osiadań nasypów

W trakcie budowy wysokich nasypów, na odcinkach określonych w dokumentacji projektowej należy prowadzić ścisły monitoring geodezyjny osiadań podłoża pod nasypami. Dla celu monitoringu należy zamontować repery geodezyjne co ok. 50m. Układanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy rozpocząć po zakończeniu procesu konsolidacji podłoża tj. zaniku przyrostu osiadań w czasie. Jeśli zajdzie potrzeba, Wykonawca uzupełni nasyp do wymaganej wysokości. Do uzupełnienia nasypu należy użyć gruntu jak na górną warstwę nasypu.

56. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

56.1 Rodzaje badań i pomiarów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

56.2 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania gruntu z wykopu lub dokopu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ gruntu przeznaczonego do wbudowania w nasyp i w przypadkach wątpliwych należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481 przed i po wysuszeniu i uszlachetnieniu wapnem,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03 dla gruntów przeznaczonych do wbudowania w górną warstwę nasypu grubości 50cm lub alternatywnie badanie wskaźnika wodoprzepuszczalności w warstwie nasypu po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ wg ISO/TS 17892-11; wymagany współczynnik filtracji $k \geq 0,0093$ cm/s,
- wskaźnik różnoziarnistości.
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01
- wskaźnik CBR.

56.3 Badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw

Polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- e) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

56.4 Badania zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia I_s oraz - w przypadku ostatnich warstw nasypów lub podłoża rodzimego - modułu odkształcenia E_2 , z częstotliwością nie mniejszą niż określona w PN-S-02205 pkt. 3.2.11.

56.5 Pomiary kształtu nasypu

Obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp poprzez skontrolowanie zgodności w wymaganiach dotyczących pochyłości i dokładności wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu poprzez porównanie szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu określonych w Dokumentacji Projektowej.

57. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

58. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

59. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

60. PRZEPISY ZWIĄZANE

60.1 Normy

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04452	Grunty budowlane - Badania polowe
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
ISO/TS 17892-11	Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym

60.2 Inne dokumenty

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999r.

UWAGA:

Ilości robót ziemnych wykazanych w Przedmiarze Robót zostały określone na podstawie przekroi poprzecznych, bez uwzględnienia spulchnienia i zagęszczenia gruntu rodzimego.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.01.01. KORYTO WRAZ PROFILOWANIEM I
ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	61
2. MATERIAŁY.....	61
3. SPRZĘT	61
4. TRANSPORT	61
5. WYKONANIE ROBÓT	61
5.1 Warunki przystąpienia do robót.....	61
5.2 Wykonanie koryta.....	61
5.3 Profilowanie podłoża.....	61
5.4 Zagęszczenie i nośność podłoża gruntowego	62
5.5 Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża	62
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	62
6.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	62
7. OBMIAR ROBÓT.....	63
8. ODBIÓR ROBÓT.....	63
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	63
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	63

61. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem koryta pod konstrukcję nawierzchni wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

62. MATERIAŁY

Nie występują.

63. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Do wykonywania robót należy stosować koparki, równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót.

Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego (np. płyty wibracyjne), zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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

64. TRANSPORT

- nie występuje

65. WYKONANIE ROBÓT

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

Podłoże ziemne nie jest podłożem pod konstrukcję nawierzchni w rozumieniu „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” oraz PN-S-02205 i nie stosują się do niej zasady podane w PN-S-02205 dotyczące ostatniej warstwy nasypu (20 cm).

Podłoże pod konstrukcję stanowić będzie warstwa odsączająca oraz warstwa kruszywa związanego cementem stanowiące „podłoże sztuczne”. Wymagania dla tych warstw podano w odpowiednich SSTWiORB.

65.1 Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonania tych robót z wyprzedzeniem możliwe jest wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

65.2 Wykonanie koryta

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego zagęszczenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Czynność ta może zostać pominięta, jeśli w trakcie wykonywania wykopów uformowano koryto pod warstwy podłoża sztucznego i warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

65.3 Profilowanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe)

Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również oceniać rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej, lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża Gi.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Do profilowania należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

65.4 Zagęszczenie i nośność podłoża gruntowego

Zgodnie z wymaganiami PFU, dla konstrukcji nawierzchni drogi ekspresowej i łącznic w węzłach, po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża należy wykonać badania gruntu na powierzchni koryta drogi i zakwalifikować do odpowiedniej grupy nośności.

Jeżeli grunt rodzimy w podłożu drogi ekspresowej zalicza się do grupy nośności G1 to bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża gruntowego należy kontynuować do osiągnięcia $I_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 100MPa$ (badane na górnej powierzchni).

W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntowym gruntu z grupy nośności G2 i niższej należy grunt w podłożu wymienić na jedną lub dwie warstwy kruszywa jak podano w D.02.02.01.

Dla pozostałych dróg i ulic wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego w podłożu dla gruntów z grupy nośności G1 powinien wynosić:

- a) drogi i ulice o kategorii ruchu KR5÷6: $I_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 80MPa$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 60MPa$ dla gruntów spoistych
- b) drogi i ulice o kategorii ruchu KR1÷4: $I_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 80MPa$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 60MPa$ dla gruntów spoistych

W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntowym gruntu z grupy nośności G2 i niższej należy grunt w podłożu wymienić na jedną lub dwie warstwy kruszywa jak podano w D.02.02.01 lub zastosować inne metody polepszenia właściwości gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

65.5 Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi do natychmiastowego układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przystąpić do układania podbudowy można dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonania niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na skutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

66. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

66.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m ²) przypadająca na jedno badanie
1.	Cechy geometryczne	Z częstością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze	
2.	Zagęszczenie, nośność i wilgotność gruntu	Polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia I _s (lub I ₀) oraz modułu odkształcenia E ₂ z częstościami określonymi w PN-S-02205, p. 3.2.11 lub innymi metodami zaakceptowanymi przez Inżyniera.	

Tolerancje dotyczące cech geometrycznych koryta drogi (szerokość, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne, rzędne wysokościowe, ukształtowanie osi w planie) powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-S-002205, Tablica 1.

67. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

68. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 z uwzględnieniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

69. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

70. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie suszarce z wentylacją.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łąką.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	66
2. MATERIAŁY	66
2.1 Rodzaje materiałów do wykonania skropienia	66
2.2 Połączenia międzywarstwowe	66
3. SPRZĘT	66
4. TRANSPORT	66
5. WYKONANIE ROBÓT	67
5.1 Warunki atmosferyczne	67
5.2 Oczyszczenie warstw nawierzchni	67
5.3 Odcinek próbny	67
5.4 Skropienie warstw nawierzchni	67
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	67
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	67
6.2 Badania w czasie robót	67
6.2.1. Badania emulsji	67
6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)	67
7. OBMIAR ROBÓT	68
8. ODBIÓR ROBÓT	68
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	68
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	68

71. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych.

72. MATERIAŁY

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

72.1 Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałem stosowanym przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej SSTWiORB powinny być kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania PN-EN 13808 lub Aprobaty Technicznej.

Do skropienia podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanego stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B5 ZM.

Do skropienia podbudowy z AC i warstwy wiążącej AC z asfaltem zwykłym należy stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną C60 B3 ZM.

Do skropienia warstwy podbudowy i wiążącej z AC WMS z asfaltem modyfikowanym należy stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną C60 BP3 ZM.

72.2 Połączenia międzywarstwowe

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podano w tabeli poniżej:

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3

Powyżej podane ilości są ilościami przybliżonymi, a dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone na odcinku próbnym w zależności od rodzaju warstwy, jej faktury i stanu powierzchni oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

73. SPRZĘT

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

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiajkę lepiszcza.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia protokołów kalibracji skrapiarek w zakresie równomierności skrapiania i wydatku asfaltu na m² powierzchni wg PN-EN 12272-1.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją ±10% od ilości założonej.

Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających.

74. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiajkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie

będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

75. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”

75.1 Warunki atmosferyczne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z prognozą pogody, ponieważ oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha, bez zawilgoceń. Skropienie należy wykonywać przy temperaturze powietrza minimum +5°C.

75.2 Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu, plam oleju przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

75.3 Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca na odcinku próbnym przeprowadzi próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości emulsji na m² w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych podczas robót.

75.4 Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej lub powinny być zgodne z zaleceniami podanymi przez Producenta.

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji emulsji w warstwę i odparowania z niej wody. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

76. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”

76.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

76.2 Badania w czasie robót

76.2.1. Badania emulsji

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta.

76.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1.

Miejsce pobrania próbek powinno znajdować się co najmniej 30m od miejsca, w którym rozpoczęto skropienie.

Oznaczanie dokładności dozowania emulsji zgodnie z normą PN-EN 12272-1 pkt. 6.

77. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

78. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

79. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

80. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.04.04.02. PODBUDOWA Z MIESZANEK KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	71
1.1 Określenia podstawowe	71
2. MATERIAŁY	71
2.1 Materiały do wykonania podbudowy	71
2.1.1. Kruszywa	71
2.1.2. Woda	71
2.2 Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania podbudowy zasadniczej lub pomocniczej	71
2.2.1. Postanowienia ogólne	71
2.2.2. Wymagania dla mieszanki kruszyw	71
3. SPRZĘT	72
4. TRANSPORT	72
5. WYKONANIE ROBÓT	72
5.1 Przygotowanie podłoża	72
5.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa	72
5.3 Odcinek próbny	72
5.4 Wbudowanie mieszanki	72
5.5 Zagęszczenie mieszanki	73
5.6 Utrzymanie podbudowy	73
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	73
6.1 Badania przed rozpoczęciem robót	73
6.2 Badania w czasie robót	73
6.2.1. Uziarnienie mieszanki	73
6.2.2. Zawartość wody w mieszance	74
6.2.3. Zagęszczenie podbudowy i nośność podbudowy	74
6.2.4. Właściwości kruszywa	74
6.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy	74
6.3.1. Dopuszczalne tolerancje od wielkości wymaganych cech geometrycznych	75
6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy	75
7. OBMIAR ROBÓT	75
8. ODBIÓR ROBÓT	75
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	75
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	75
10.1 Normy	75
10.2 Inne dokumenty	76

81. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy z mieszanek kruszywa niezwiązanych

81.1 Określenia podstawowe

Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg.

Podbudowa pomocnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

Podbudowa zasadnicza – warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

82. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

82.1 Materiały do wykonania podbudowy

82.1.1. Kruszywa

Kruszywa przeznaczone do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej lub pomocniczej powinny spełniać wymagania WT-4 2010 Mieszanek Niezwiązanych Tablica 1 w zależności od przeznaczenia.

82.1.2. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

82.2 Wymagania wobec mieszanki niezwiązanej do wykonania podbudowy zasadniczej lub pomocniczej

82.2.1. Postanowienia ogólne

Do warstwy podbudowy zasadniczej i pomocniczej przewiduje się zastosowanie mieszanek kruszyw o uziarnieniu 0/31,5mm.

W przypadku braku możliwości pozyskania mieszanki o wymaganym uziarnieniu dopuszcza się użycie kruszywa o innym uziarnieniu, zgodnie z WT-4, po uprzednim uzgodnieniu z Inżynierem

82.2.2. Wymagania dla mieszanki kruszyw

Mieszanka kruszyw powinna być tak produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w WT-4 Mieszanek Niezwiązanych 2010 pkt. 2.3 dla podbudowy pomocniczej lub pkt 2.4 dla podbudowy zasadniczej oraz Tablicy 6 dla podbudowy zasadniczej lub podbudowy pomocniczej (za wyjątkiem wskaźnika piaskowego SE4 po pięciokrotnym zagęszczeniu wykonywanym na frakcji 0/4 mm, który dla podbudowy zasadniczej powinien wynosić co najmniej 30 dla KR 1-2, 35 dla $KR \geq 3$ a dla pomocniczej co najmniej 30 dla KR 1-4, 35 dla $KR \geq 5$).

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:

- powołanie na WT-4 2010
- źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska
- wymiar górnego kruszywa (D)
- rodzaje kruszywa zawarte w mieszance
- gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane

- oznaczenie wg asortymentu
- datę wysyłki i pochodzenie
- wielkość dostawy

- d) kolejny numer dokumentu dostawy.

Producent mieszanek musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej SSTWiORB. Przy produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

83. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanek kruszyw niezwiązanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- b) równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
- c) walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne,
- d) płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

84. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

85. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

85.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w D.04.04.02 lub D.04.05.01 w zależności od układu warstw konstrukcyjnych na danej drodze.

85.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

85.3 Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

85.4 Wbudowanie mieszanki

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. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób

zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Zawartość wody w mieszance kruszywa w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 6 WT-4 2010.

85.5 Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi i wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie i nośność podbudowy powinny być uzyskiwane równomiernie na całej szerokości. Zagęszczenie i nośność kontroluje się płytą VSS (średnicy 30 cm) przez sprawdzenie modułów odkształcenia, które powinny odpowiadać warunkom podanym w Tablicy 2 w pkt. 6.3.3.

85.6 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

86. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

86.1 Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- 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 właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

86.2 Badania w czasie robót

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki kruszywa niezwiązanej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²) ¹⁾
1	Uziarnienie mieszanki	1	6000
2	Zawartość wody w mieszance		
3	Zagęszczenie i nośność podbudowy	2	6000
4	Badanie właściwości mieszanki kruszywa	dla każdej dostawy	

86.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana minimum 1 raz na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Uziarnienie mieszanki powinno mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi wg WT-4 2010 dla zaprojektowanego uziarnienia mieszanki kruszyw dla podbudowy pomocniczej lub dla podbudowy zasadniczej.

86.2.2. Zawartość wody w mieszance

Zawartość wody w mieszance kruszyw w czasie wbudowania i zagęszczania badana według PN-EN 13286-2 powinna odpowiadać wymaganej w granicach określonych w WT-4 Mieszanki niezwiązane 2010 Tablica 6.

86.2.3. Zagęszczenie podbudowy i nośność podbudowy

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Tablica 2. Wymagania dla nośności warstwy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{0,05}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia I_d nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		od pierwotnego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
80 1)	1,0	80	140
120 2)	1,03	100	180

- 1) Dotyczy dróg o kategorii ruchu KR1÷4,
- 2) Dotyczy dróg o kategorii ruchu KR5÷6 i łącznic w węzłach

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I_o tj. stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$I_o = \frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa. Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{\Delta p}{\Delta s} \cdot D$$

w którym:
 E – moduł odkształcenia (MPa)
 Δp – różnica nacisków (MPa)
 Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)
 D – średnica płyty (mm)

Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą wg „Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych” - GDDP 1998 załącznik 2.

86.2.4. Właściwości kruszywa

Właściwości mieszanki kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w tablicy 1 należy badać dla każdej dostawy. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

86.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	Minimum 3 razy na 1 km każdej jezdni
2	Równość podłoża	w sposób ciągły planografem albo co 20 m lata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	10 razy na 1 km
5	Różnice wysokościowe ²⁾	co 25 m dla dróg ekspresowej i co 50 m dla pozostałych dróg, w osi jezdni i na jej krawędziach każdej jezdni
6	Ukształtowanie osi w planie ³⁾	Podczas budowy: w 2 punktach na każdej drodze roboczej Przed odbiorem: nie rzadziej niż na 600 m ² lub zgodnie z poleceniem Inżyniera w przypadku dróg o małej powierzchni podbudowy
7	Głębokość podbudowy	

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

**) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych.

86.3.1. Dopuszczalne tolerancje od wielkości wymaganych cech geometrycznych

Tablica 4. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy

Lp.	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	+10mm / -5mm
2	Nierówność podłużna lub poprzeczna mierzone 4-metrową tęgą zgodnie z EN-468/931-04	10mm – podbudowa zasadnicza 20mm – podbudowa pomocnicza
3	Spadki poprzeczne	±0,5%
4	Różnice wysokościowe	-1 cm, +0 cm
5	Ukształtowanie osi w planie	±3cm dla dróg ekspresowej ±5cm dla pozostałych dróg
6	Głębokość warstwy	±10% – podbudowa zasadnicza ±15% – podbudowa pomocnicza

86.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań SSTWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

87. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

88. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

89. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

90. PRZEPISY ZWIĄZANE

90.1 Normy

- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za

- pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
- PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
- PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

90.2 Inne dokumenty

„Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.04.05.02. ULEPSZONE PODŁOŻE LUB PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO SPOIWEM HYDRAULICZNYM

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	80
1.1 Określenia podstawowe	80
2. MATERIAŁY	80
2.1 Grunty do stabilizacji spoiwem hydraulicznym	80
2.2 Spoiwo hydrauliczne	80
2.3 Woda	80
2.4 Domieszki	80
2.5 Preparaty do pielęgnacji warstwy	80
3. SPRZĘT	80
4. TRANSPORT	81
5. WYKONANIE ROBÓT	81
5.1 Badania podłoża przed przystąpieniem do wykonania stabilizacji podłoża rodzimego spoiwem hydraulicznym	81
5.2 Przygotowanie podłoża	81
5.3 Warunki przystąpienia do robót	81
5.4 Opracowanie recepty laboratoryjnej	81
5.5 Przygotowanie mieszanki	82
5.6 Odcinek próbny	82
5.7 Stabilizacja metodą mieszania na miejscu	82
5.8 Zagęszczanie	82
5.9 Pielęgnacja wykonanej warstwy	82
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	82
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	83
6.2 Badania w czasie robót	83
6.2.1. Częstotliwość i zakres badań	83
6.2.2. Badanie gruntu	83
6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	83
6.2.4. Jednorodność i głębokość wymieszania	83
6.2.5. Zagęszczenie mieszanki	83
6.2.6. Grubość podbudowy	84
6.2.7. Parametry mieszanki gruntowo-spoiwowej	84
6.3 Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	84
6.3.1. Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej podbudowy	84
6.3.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości wymaganych cech geometrycznych	84
6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża	84
7. OBMIAŁ ROBÓT	85
8. ODBIÓR ROBÓT	85
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	85

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	85
----------------------------	----

91. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem ulepszonego podłoża lub podbudowy z gruntu rodzimego stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

Przewiduje się wykonanie stabilizacji gruntu spoiwem hydraulicznym metodą na miejscu.

91.1 Określenia podstawowe

Stabilizacja gruntu spoiwem hydraulicznym - proces technologiczny polegający na zmieszaniu gruntu z optymalną ilością spoiwa hydraulicznego i wody, a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

92. MATERIAŁY

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

92.1 Grunty do stabilizacji spoiwem hydraulicznym

Przed przystąpieniem do wykonania stabilizacji spoiwem hydraulicznym należy wykonać badania gruntu przeznaczone do wykonania stabilizacji.

W zależności od wybranego przez Wykonawcę spoiwa hydraulicznego grunt należy doprowadzić do parametrów umożliwiających stabilizację i osiągnięcie założonych parametrów gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym.

92.2 Spoiwo hydrauliczne

Do stabilizacji gruntu można stosować:

- cement klasy 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1. Dopuszcza się użycie cementu CEM III.
- popioły lotne
- żużle
- wapno suchogaszone (hydratyzowane) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ albo wapno palone niegaszone wg PN-EN 459-1.
- hydrauliczne spoiwo drogowe zgodne z normą ENV 13282 lub Europejską Aprobata techniczną lub Aprobata techniczną IBDiM.

Wykonawca przedstawi wybrany przez siebie rodzaj spoiwa hydraulicznego wraz z wynikami badań mieszanki gruntowo-spoiwowej.

92.3 Woda

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

92.4 Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

92.5 Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

93. SPRZĘT

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

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania stabilizacji metodą „na miejscu” należy stosować następujący sprzęt:

- stabilizator gruntu do wymieszania gruntu ze spoiwami zapewniający głębokość mieszania minimum 25cm,
- w miejscach trudnodostępnych - mieszarki jedno lub wielowirnikowe do wymieszania gruntu ze spoiwami zapewniające mieszanie na pełną głębokość,

- rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
- przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

94. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Transport spoiwa hydraulicznego powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

95. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

95.1 Badania podłoża przed przystąpieniem do wykonania stabilizacji podłoża rodzimego spoiwem hydraulicznym

Ulepszone podłoże z gruntów rodzimych stabilizowanych spoiwem hydraulicznym przewiduje się dla odcinków dróg o kategorii ruchu KR1÷3 na odcinkach występowania w podłożu wykopów gruntów o grupie nośności G2÷G4 (jeśli nie przewidziano innego rodzaju wzmocnienia) oraz dla podłoża nasypów.

Po wykonaniu wykopów i wyprofilowaniu podłoża należy wykonać badania modułu odkształcenia E2 oraz określić grupę nośności podłoża na powierzchni koryta. Przyjęte w projekcie obszary stabilizacji na określoną głębokość są podane orientacyjnie. Zakres stabilizacji na określoną głębokość zostanie zweryfikowany po wykonaniu badań gruntu podłoża i zaakceptowaniu wyników tych badań przez Inżyniera.

Minimalna wartość E2 przed ulepszeniem warstwy podłoża powinna wynosić 30MPa. Jeżeli w podłożu gruntowym zbadany wtórny moduł odkształcenia jest niższy niż 30MPa to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego wykonanie zakładanej stabilizacji spoiwem hydraulicznym. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi

Dopuszcza się wykonywanie badań nośności za pomocą płyty dynamicznej zamiennie do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS. Do ustalenia wyników (kalibracji) należy odnieść się do opracowania IBDiM „Badanie i ustalenie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów płytą dynamiczną”. Warszawa 2005 oraz do instrukcji producenta płyty dynamicznej, lub wykonać własną kalibrację.

95.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod ulepszone podłoże powinno spełniać wymagania określone w D.04.01.01.

Ulepszone podłoże powinno być wytyczona w sposób umożliwiający jego wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej SSTWiORB.

95.3 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

95.4 Opracowanie recepty laboratoryjnej

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wskaźnik mrozoodporności, wilgotność optymalną oraz wartość wytrzymałości na ściskanie zależności od użytego spoiwa hydraulicznego:

Podstawowym sprawdzianem przydatności danego spoiwa hydraulicznego do stabilizacji gruntu pod konstrukcję nawierzchni jest uzyskanie na wykonanej warstwie modułu wtórnego $E2 \geq 60 \text{ MPa}$.

Dla podłoża nasypów dróg dojazdowych minimalna wytrzymałość na ściskanie $R_m \geq 0,5 \text{ MPa}$.

95.5 Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Zawartość spoiwa hydraulicznego w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczalnie z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników.

Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 5.3.

95.6 Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.
- sprawdzenie jednorodności wymieszania cementu z gruntem i zagęszczenia

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszanego podłoża.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 100m.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

95.7 Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

95.8 Zagęszczanie

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki $I_s > 1,0$, określonego wg BN-77/8931-12. Badanie prowadzimy bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponownie zagęszczone.

95.9 Pielęgnacja wykonanej warstwy

Po zagęszczeniu warstwy należy zabezpieczyć ją przed wyparowaniem wody. Metody zabezpieczenia zostaną podane przez Wykonawcę do akceptacji Inżyniera.

96. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

96.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania gruntu rodzimego
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki gruntu z wybranym spoiwem hydraulicznym oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- ew. wykonać własne badania właściwości spoiwa hydraulicznego i innych materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań oraz skład mieszanki gruntowo-spoiwowej Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

96.2 Badania w czasie robót

96.2.1. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 1

Tablica 1. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstw gruntu stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m ²]
1. 2. 3.	Uziarnienie gruntu Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwem hydraulicznym	2	6000
4. 5.	Jednorodność i głębokość wymieszania Zagęszczenie Grubość warstwy		
6. 7.	Parametry mieszanki gruntowo- spoiwowej określone w projekcie mieszanki Moduł wtórny E ₂	3 próbki 3 miejsca	6000
8.	Mrozoodporność gruntu stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu recepty i w przypadkach wątpliwych	
9.	Badania cementu	Dla każdej dostawy należy załączyć deklarację zgodności z obowiązującymi normami	

96.2.2. Badanie gruntu

Przy każdej zasadniczej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości i opracować nowy skład mieszanki.

96.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej spoiwem hydraulicznym powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

96.2.4. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża.

Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

96.2.5. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż $I_s \geq 1,00$ przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

96.2.6. Grubość podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

96.2.7. Parametry mieszanki gruntowo-spoiwowej

W zależności od użytego spoiwa hydraulicznego należy zbadać parametry określone w projekcie mieszanki wg odpowiednich norm.

Moduł odkształcenia E2 należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} \cdot D$$

w którym:

E – moduł odkształcenia (MPa)
 Δp – różnica nacisków (MPa)
 Δs – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm)
D – średnica płyty (mm)

Oznaczanie modułu odkształcenia podłoża przez obciążenie płytą wg PN-S-02205.

Dopuszcza się wykonywanie badań nośności za pomocą płyty dynamicznej zamiennie do badań nośności za pomocą płyty statycznej VSS. Do ustalenia wyników (kalibracji) należy odnieść się do opracowania IBDiM „Badanie i ustalenie zależności korelacyjnych dla oceny stanu zagęszczenia i nośności gruntów płytą dynamiczną”. Warszawa 2005 oraz do instrukcji producenta płyty dynamicznej, lub wykonać własną kalibrację.

96.3 Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym

96.3.1. Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	przed odbiorami: nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
2.	Szerokość	10 razy na 1 km
3.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m tętą na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
6.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	dla każdego jodu co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach

96.3.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości wymaganych cech geometrycznych

Tablica 3. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych ulepszonego podłoża / warstwy technologicznej

Lp.	Cecha mierzona	Tolerancja
1.	Szerokość warstwy	+10cm / - 5cm
2.	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone 4-metrową tętą zgodnie z BN-68/8931-04	10mm
3.	Spadki poprzeczne	$\pm 0,5\%$
4.	Rzędne wysokościowe	-2 cm, +0 cm
5.	Ukształtowanie osi w planie	± 5 cm
6.	Grubość warstwy	$\pm 10\%$

96.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań SSTWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

97. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

98. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

99. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

100. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 459-1	Wapno budowlane. Wymagania.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13286-1	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
PN-EN 13286-41	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
PN-EN 13286-47	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-S-96011	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-71/8933-10	Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.07.01. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
WARSTWA PODBUDOWY**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	89
2. MATERIAŁY	89
2.1 Rodzaje materiałów	89
2.2 Wymagania wobec innych materiałów	89
2.2.1. Taśma bitumiczna	89
2.2.2. Lepiszczce do skropienia podłoża	89
2.2.3. Granulat asfaltowy	89
2.2.3.1. Jednorodność	90
2.2.3.2. Opis granulatu asfaltowego	91
2.2.3.3. Warunki stosowania granulatu asfaltowego	91
2.3 Dostawy materiałów	92
2.4 Składowanie materiałów	92
2.4.1. Składowanie kruszywa	92
2.4.2. Składowanie wypełniacza	92
2.4.3. Składowanie asfaltu	93
2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego	93
3. SPRZĘT	93
3.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych	93
3.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych	93
3.3 Walce do zagęszczania	93
3.4 Skrapiarki	93
4. TRANSPORT	93
5. WYKONANIE ROBÓT	93
5.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	93
5.2 Wytwarzanie MMA	93
5.3 Przygotowanie podłoża	93
5.4 Warunki atmosferyczne	93
5.5 Próba technologiczna	94
5.6 Odcinek próbny	94
5.7 Wbudowywanie mieszanki MMA	94
5.8 Połączenia technologiczne	94
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	94
6.1 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót	94
6.2 Badania w czasie robót	95
6.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	95
6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej	95
6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA	95
6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36	96

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.....	96
6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.....	96
6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA.....	96
6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów	96
6.3.2. Szerokość warstwy	96
6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy	96
6.3.4. Spadki poprzeczne	97
6.3.5. Ukształtowanie osi w planie	97
6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni	98
6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne.....	98
6.3.8. Wygląd warstwy.....	98
7. OBMIAR ROBÓT.....	98
8. ODBIÓR ROBÓT.....	98
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	102
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	102

101. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego dla KR1-KR6.

102. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

102.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia		
		KR 1-2	KR3-4	KR5-6
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2010 tablica 4,		
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 5, 6,		
3	Kruszywo o ciągłym uziarnieniu	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 6a,		
4	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 7		
5	Lepiszczce	WT-2 2010 Tab. 5, PN-EN 14023 PN-EN 12591		
6	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1		
7	Mieszanka mineralno-asfaltowa	WT-2 2010 tab. 6 i 7	WT-2 2010 tab. 6 i 8	WT-2 2010 tab. 6 i 9
8	Granulat asfaltowy	Wg pkt 2.2.3		
9	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej	WT-2 2008 tab. 59		
Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.				

102.2 Wymagania wobec innych materiałów

102.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą Aprobata Techniczną.

102.2.2. Lepiszczce do skropienia podłoża

Lepiszczce do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

102.2.3. Granulat asfaltowy

Zamawiający dopuszcza dodatek granulatu do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w ilości 10% mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej jest stosowany dodatek granulatu asfaltowego, to musi on spełniać wymagania według niniejszego dokumentu technicznego.

Zestawienie wymagań dotyczących granulatu asfaltowego stosowanego do poszczególnych warstw asfaltowych nawierzchni zawarto w tablicy 2.

Jeżeli w granulacie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii.

Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42. Wynik należy podać jako kategorię wg Tablicy 3.

Tablica 2. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania	Warstwa nawierzchni podbudowa wiążąca
Zawartość materiałów obcych	Kategoria FM _{0,1}
Właściwości lepizcza odzyskanego w granulacie asfaltowym ²¹	<div>PIK: Kategoria S₁₀ Wartość średnia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C.</div> <div>Pen.: Kategoria P₁₀ Wartość średnia nie może być mniejsza niż 150,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 100,1mm</div>
Jednorodność	wg tablicy 4

²¹ Do sklasyfikowania lepizcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PIK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepizcza należy dokonać wg pkt. 4.2.2 normy PN-EN 13108-8.

Tablica 3 Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

materiały obce*		kategoria
grupa 1 [% masy]	grupa 2 [% masy]	FM
< 1	< 0,1	FM _{0,1}
< 5	< 0,1	FM _{0,1}
> 5	> 0,1	FM _{rec}

*materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z p. 4.1 normy PN-EN 13108-8

102.2.3.1. Jednorodność

Jednorodność granulatu asfaltowego jest oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, drobnego oraz pyłów, zawartości lepizcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepizcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości, przeprowadzonych na liczbie próbek n , przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t] przez 500 t, zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań ($T_{m\%}$) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczony do:	
	warstwy wiążącej	warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,0	1,2
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm, [% (m/m)]	6,0	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm, [% (m/m)]	16,0	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm, [% (m/m)]	16,0	18,0

102.2.3.2. Opis granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego należy deklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulaty (np. AC 16 S droga DK 10); nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie
- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego UGRA.

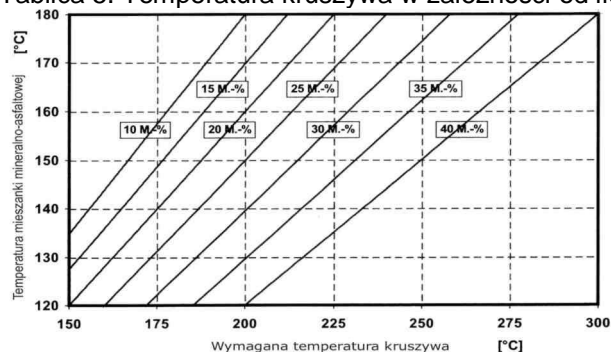
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniejszego zastosowania.

102.2.3.3. Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulaty asfaltowe mogą być wykorzystywane do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu - mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Granulaty dodawane na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z Tabelą 5. Jeżeli kruszywo jest wilgotne to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z Tabeli 6. Pole szare w tabeli oznacza niepożądaną wilgotność i duży spadek efektywności suszarki i otaczarki.

Tabela 5. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 6 o tyle aby nie została przekroczona dopuszczalna temperatura produkcji (p.8.3 tablica 41 WT-2 2010)

Tablica 6. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu

Udział granulatu asfaltowego M [%]	Wilgotność granulatu asfaltowego M [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Obecnie stosowane są dwie metody dodawania granulatu asfaltowego do mieszalnika otaczarki: bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno” i ze wstępnym ogrzewaniem granulatu asfaltowego „metoda na gorąco”.

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

W „metodzie na gorąco” asfalt wynikowy odzyskany z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej TR&BMix powinien spełniać oczekiwane wymagania według dokumentacji projektowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i świeżego asfaltu należy zastosować następujące równanie:

$$T_{\text{m,sk}} = a \cdot T_{\text{m,gr}} + b \cdot T_{\text{m,as}} \quad (1)$$

w którym:

$T_{\text{m,sk}}$ - temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszaninie mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C];

$T_{\text{m,gr}}$ - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C];

$T_{\text{m,as}}$ - średnia temperatura mięknięcia świeżych lepiszczy asfaltowych przewidzianych do stosowania (zwykłych lub modyfikowanych polimerem PMB), [°C];

a i b - udział masowy lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i świeżego lepiszcza (b), przy $a + b = 1$

102.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

102.4 Składowanie materiałów

102.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

102.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

102.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 40.

102.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

103. SPRZĘT

103.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

103.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej 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.

103.3 Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

103.4 Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

104. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki.

105. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

105.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.1 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 w zależności od kategorii ruchu.

105.2 Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2010 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 41). Mieszanke MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

105.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę podbudowy z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SSTWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

105.4 Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5°C, Nie dopuszcza się układania mma podczas opadów atmosferycznych.

105.5 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

105.6 Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy podbudowy i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy podbudowy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

105.7 Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

105.8 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008, połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco, długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się, odrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

106. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.1 WT-2 2010 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 7, 8, 9).

106.1 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszywa oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

106.2 Badania w czasie robót

Tablica 7 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i w budowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PIK	Każda dostawa
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie w budowywania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
	Marshalla	przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy podbudowy		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni

106.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

106.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063 \text{ mm}$, $\pm 2,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125 \text{ mm}$, $\pm 2\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 2 \text{ mm}$, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2 < \pm 4\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych $D \pm 5\%$.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

106.2.3. 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 WT 2 2010 Tablica 7, 8, 9 w zależności o kategorii ruchu.

106.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstotliwością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ± 1 cm grubości projektowanej.

106.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstotliwością podaną w pkt. 6.2.4. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

106.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami pkt. 8.7 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008 (Tablica 59) z częstotliwością podaną w pkt. 6.2.4.

106.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

106.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. Profilometryczna. Dla klasy drogi Z oraz gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem.
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m, wykonana metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	± 1 cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Właściwości przeciwpślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu
9	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

106.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

106.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchni należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI zgodnie z wymaganiami RMTiGM z dnia 02.03.1999 r. Dz. 43 poz. 430. Dopuszczalne wartości równości podłużnej mierzonej za pomocą profilografu przedstawiono w tab. 9

Tablica 9. Dopuszczalne wartości pomiarów wskaźnika równości IRI

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent długości badanego odcinka		
		50%	80%	100%
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 2,9	≤ 4,8	≤ 7,8
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 4,8	≤ 6,7	≤ 9,5
G, Z	Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 4,8	≤ 6,7	≤ 9,5

W przypadku dróg lokalnych i zbiorczych lub gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm (w przypadku stosowania planografu pomiar wykonuje się metodą ciągłą). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Tablica 10. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm,

Klasa drogi	Element nawierzchni	100%
1	2	3
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	≤ 11mm
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 13mm
G, Z, D, L	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania i wyłączania, postojowe jezdnie łącznic	≤ 13mm

B. Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż, co 5 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100%, liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Tablica 11. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm:

Klasa drogi	Element nawierzchni	100%
1	2	3
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	≤ 11mm
	jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 13mm
G, Z, D, L	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania i wyłączania, postojowe jezdnie łącznic utwardzone pobocza	≤ 18mm

106.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

106.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

106.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $-1/+0$ cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

106.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

106.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

107. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

108. ODBIÓR ROBÓT

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

Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

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 poniżej „Odbiór i reklamacja” WT-2 2008 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” oraz zgodnie z poniższymi tabelami.

Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej odbiega od zawartości podanej w Badaniu Typu o więcej niż określona w tablicy 13, to potrącenie należy obliczyć według wzoru 1.

Tabela 13. Sposób postępowania z odchyłkami od wartości projektowanej dotyczące lepiszcza rozpuszczalnego.

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości podanej w Badaniu Typu		
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia	Nie do odbioru
AC WMS P, AC WMS AC P, ACW, ACS BBTM, SMA, PA	-0,3 + +0,3	- 0,4 + - 0,5* + 0,4 + + 0,5*	< - 0,5 > + 0,5
MA	-0,3 + +0,3	- 0,4 + - 0,6* + 0,4 + + 0,6*	< - 0,6 > + 0,6

*Tylko dla pojedynczych wyników i nie więcej niż 5% z wszystkich wyników, 95 % wyników ma się zawierać w ± 0,3 %

Niedobór i nadmiar lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$P = p_p \times K \times F \quad (1)$$

w których:

P - potrącenie, [PLN]

p_p - współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t]

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t]

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

Tabela 14 Współczynniki p_a do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

Odchylenie od recepty w %	Mieszanki mineralno-asfaltowe			Asfalt lany
	Autostrady i drogi ekspresowe KR5+KR7	Pozostałe drogi		
		KR3 +KR4	KR1 +KR2	
0,4	0,168	0,090	0,062	0,015
0,5	0,203	0,114	0,089	0,026
0,6	Usunąć warstwę	Usunąć warstwę	Usunąć warstwę	0,039
0,7				Usunąć warstwę

Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilości ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

- wzór na potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

$$P = p_w \times K \times F \quad (2)$$

w których:

P- potrącenie, [PLN]

p_w - współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej

K- cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t]

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t]

Tablica 15 - Współczynnik p_w do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej (gruboziarnistej)

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p_w [-]		
	MMA (gruboziarnista)		
	Podział wg klasy drogi		
	A.S	GP, G	Z.L.D
2.1	0,002	0,0015	0,001
2.2	0,005	0,003	0,002
2.3	0,010	0,006	0,004
2.4	0,016	0,010	0,006
2.5	0,025	0,014	0,008
2.6	0,037	0,019	0,011
2.7	0,048	0,025	0,015
2.8	0,064	0,033	0,019
2.9	0,081	0,041	0,023
3.0	0,101	0,049	0,028
3.1		0,059	0,033
3.2		0,068	0,039
3.3		0,079	0,045
3.4		0,090	0,059
3.5		0,101	0,066
3.6			0,075
3.7			0,083
3.8			0,092
3.9			0,101

Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilości ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

- wzór na potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$P = p_z \times K \times F \quad (3)$$

w których
P- potrącenie, [PLN]

p_z to współczynniki podane w tabelicy 16.
K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/];
F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t]

Tablica 16 - Współczynnik p_z do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej (gruboziarnistej)

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p_z [-]		
	MMA (gruboziarnista)		
	Podział wg klasy drogi		
	A.S	GP, G	Z.L.D
4	0,002	0,001	0,001
5	0,008	0,004	0,003
6	0,019	0,010	0,007
7	0,050	0,018	0,012
8		0,032	0,021
9		0,050	0,028
10			0,039
11			0,050

Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem 4.

$$P = \frac{p_z}{100} \times 3 \times K \times F \quad (4)$$

w którym:

P - potrącenie, [PLN];

p_z - współczynnik dla przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku dożądanego stopnia zagęszczenia, [%];

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t].

Tabela 17 Współczynniki p_c do obliczenia potrąceń za niewłaściwe zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego i warstwy SMA

Odchylenie od wymagań w %	Mieszanki mineralno-asfaltowe		
	Autostrady i drogi ekspresowe KR5+KR7	Pozostałe drogi	
		KR3 +KR4	KR1 +KR2
97,9	0,012	0,003	0,001
97,8	0,021	0,007	0,003
97,7	0,028	0,012	0,007
97,6	0,039	0,021	0,012
97,5	0,050	0,028	0,021
97,4	0,072	0,039	0,028
97,3	0,091	0,050	0,039
97,2	0,114	0,072	0,050
97,1	0,139	0,091	0,072
97,0	0,168	0,114	0,091

Sposób obliczenia potrąceń za niewłaściwą grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość. Potrącenie rekompensuje utratę przez cieńszą warstwę własności funkcjonalnych i trwałość konstrukcji. Potrącenie stosuje się od wartości projektowanej warstwy określonej w kontrakcie. Potrącenie oblicza się według wzoru 5.

$$P = \frac{p}{100} \times 3,75 \times K \times F \quad (5)$$

w którym:

P - potrącenie [PLN];

p - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej grubości określonej w kontrakcie w [%];

K - koszt 1 m³ wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami [PLN];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Niezależnie od powyższych potrąceń należy zmienić cenę jednostkową w ramach rozliczenia, z dostosowaniem do rzeczywistej grubości warstw, pod warunkiem że, konstrukcja nie przechodzi do niższej kategorii ruchu. Jeżeli grubość konstrukcji kwalifikują ją do niższej kategorii, Wykonawca musi przedstawić projekt naprawczy.

109. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

110. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych, Dziennik Ustaw nr 12 poz. 116.

WT-1 Kruszywa 2008, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

WT 1 2010 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT 2 2010 Nawierzchnie asfaltowe 2010, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.05.01.03. NAWIERZCHNIA KRUSZYWOWA

111. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kruszywowej z mieszanki kruszywa niezwiązanego 0/22,4.

111.1 Określenia podstawowe

Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego - nawierzchnia drogowa, której warstwa, poddawana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych, wykonana jest z mieszanki kruszyw o uziarnieniu ciągłym.

112. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

112.1 Materiały do wykonania nawierzchni

112.1.1. Kruszywa

Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstwy nawierzchni powinny spełniać wymagania podane w WT4 Mieszanki niezwiązane 2010, Tablica 1 – wymagania dla nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem KR1÷KR2.

112.1.2. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanego. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

112.2 Wymagania wobec mieszanki niezwiązanego do wykonania nawierzchni

112.2.1. Postanowienia ogólne

Do warstwy nawierzchni przewiduje się zastosowanie mieszanek kruszyw o uziarnieniu 0/22,4mm lub 0/31,5mm.

W przypadku braku możliwości pozyskania mieszanki o wymaganym uziarnieniu dopuszcza się użycie kruszywa o innym uziarnieniu, zgodnie z WT-4, po uprzednim uzgodnieniu z Inżynierem.

112.2.2. Wymagania dla mieszanki kruszyw do wykonania nawierzchni

Mieszanka kruszyw powinna być tak produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w WT-4 Mieszanki Niezwiązane 2010, pkt. 2.5 oraz w Tablicy 6 dla nawierzchni z mieszanki kruszywa niezwiązanego.

Dostarczona mieszanka kruszywa musi być identyfikowalna przez następujące informacje:

- a) powołanie na WT-4 2010
- b) źródło i producenta – jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska
- c) wymiar górnego kruszywa (D)
- d) rodzaje kruszywa zawarte w mieszance
- e) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

Dokument dostawy powinien zawierać co najmniej następujące dane

- a) oznaczenie wg asortymentu
- b) datę wysyłki i pochodzenie
- c) wielkość dostawy
- d) kolejny numer dokumentu dostawy.

Producent mieszanek musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej WWiORB. Przy produkcji mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do wykonania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować system 4.

113. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszywa do wykonania nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.
Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- zgarniarek, układarek, spycharek lub równiarek do rozścielania żwiru
- walców ogumionych i gładkich do zagęszczania warstwy żwiru,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

114. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

115. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

115.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię z mieszanki kruszywa 0/22,4 (żwirową) powinno spełniać wymagania podane w D.02.03.01.

115.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa do wykonania nawierzchni z kruszywa niezwiązanego

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

115.3 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Jeżeli nawierzchnia składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-1.

Zawartość wody w mieszance kruszywa niezwiązanego w czasie wbudowania i zagęszczania powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody określonej w tablicy 6 WT-4 2010

115.4 Utrzymanie nawierzchni kruszywowej

Nawierzchnia kruszywowa po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych.

116. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

116.1 Badania prze rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów,

- 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 właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), Dokumenty te powinny potwierdzać właściwości materiałów podane w pkt. 2.
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszyw lub uzyskać od producenta mieszanki i przedstawić do Inżynierowi do zatwierdzenia;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

116.2 Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni podano w tablicy 1 poniżej.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów nawierzchni kruszywowej

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Ukaszalowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2.	Różnica wysokościowa	co 100 m
3.	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4.	Równość poprzeczna	co 20 m na każdym pasie ruchu
5.	Spady poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6.	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7.	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8.	Zagęszczenie	1 badanie na każdego rozpoczęcia 600 m ² nawierzchni

Dla nawierzchni zjazdów należy wykonać badania podane w tablicy 1 w ilości co najmniej po 1 badaniu dla warstwy odcinającej i warstwy nawierzchni na każdy zjazd lub zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Tablica 2. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy

Lp	Cecha mierzona	Tolerancja
1.	Szerokość warstwy	+10cm / - 5cm
2.	Nierówność podłużna lub poprzeczna mierzone 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8031-04	15m
3.	Spady poprzeczne	±0,5%
4.	Różnica wysokościowa	-1 cm, +1 cm
5.	Ukaszalowanie osi w planie	±5cm
6.	Grubość warstwy	±10%

117. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB

118. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

119. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

120. PRZEPISY ZWIĄZANE

120.1 Normy

PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 1097-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – Wymagania.
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
PN-S-06102	Drogi samochodowe.
BN-68/8931-04	Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
BN-77/8931-12	Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

120.2 Inne dokumenty

„Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
WARSTWA WIĄŻĄCA**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	112
2. MATERIAŁY	112
2.1 Rodzaje materiałów	112
2.2 Wymagania wobec innych materiałów	112
2.2.1. Taśma bitumiczna	112
2.2.2. Lepiszczce do skropienia podłoża	112
2.2.3. Granulat asfaltowy	112
2.2.3.1. Jednorodność	113
2.2.3.2. Opis granulatu asfaltowego	114
2.2.3.3. Warunki stosowania granulatu asfaltowego	114
2.3 Dostawy materiałów	115
2.4 Składowanie materiałów	115
2.4.1. Składowanie kruszywa	115
2.4.2. Składowanie wypełniacza	115
2.4.3. Składowanie asfaltu	116
2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego	116
3. SPRZĘT	116
3.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych	116
3.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych	116
3.3 Walce do zagęszczania	116
3.4 Skrapiarki	116
4. TRANSPORT	116
5. WYKONANIE ROBÓT	116
5.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	116
5.2 Wytwarzanie MMA	116
5.3 Przygotowanie podłoża	116
5.4 Warunki atmosferyczne	116
5.5 Próba technologiczna	117
5.6 Odcinek próbny	117
5.7 Wbudowywanie mieszanki MMA	117
5.8 Połączenia technologiczne	117
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	117
6.1 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót	117
6.2 Badania w czasie robót	118
6.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	118
6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej	118
6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA	119
6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36	119

6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.....	119
6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.....	119
6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA	119
6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów	119
6.3.2. Szerokość warstwy	120
6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy	120
6.3.4. Spadki poprzeczne	121
6.3.5. Ukształtowanie osi w planie	121
6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni	121
6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne.....	121
6.3.8. Wygląd warstwy	122
7. OBMIAR ROBÓT	122
8. ODBIÓR ROBÓT.....	122
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	126
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	126

121. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla KR1-KR6.

122. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

122.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia		
		KR 1-2	KR3-4	KR5-6
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2010 tablica 8,		
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu D≤8	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 9 i 10		
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 11,		
4	Lepiszcze	WT-2 2010 Tab. 10, PN-EN 14023 PN-EN 12591		
5	Granulat asfaltowy	wg pkt 2.2.3		
6	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1		
7	Mieszanka mineralno-asfaltowe	WT-2 2010 tab. 11 i 12	WT-2 2010 tab. 11 i 13	WT-2 2010 tab. 11 i 14
8	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej	WT-2 2008 tab. 59		
Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.				

122.2 Wymagania wobec innych materiałów

122.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą Aprobata.

122.2.2. Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

122.2.3. Granulat asfaltowy

Zamawiający dopuszcza dodatek granulatu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ilości 10% mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej jest stosowany dodatek granulatu asfaltowego, to musi on spełniać wymagania według niniejszego dokumentu technicznego.

Zestawienie wymagań dotyczących granulatu asfaltowego stosowanego do poszczególnych warstw asfaltowych nawierzchni zawarto w tablicy 2.

Jeżeli w granulacie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii.

Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42. Wynik należy podać jako kategorię wg Tablicy 3.

Tablica 2. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Warstwa nawierzchni	
		podbudowa wiążąca	
Zawartość materiałów obcych		Kategoria FM _{1/0,1}	
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym ^{a)}	PiK	Kategoria S ₇₀ Wartość średnia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C.	
	Pen.	Kategoria P ₁₅ Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15x0,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1mm	
Jednorodność		wg tablicy 4	
^{a)} Do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PiK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji . Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pkt. 4.2.2 normy PN-EN 13108-8.			

Tablica 3. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

materiały obce*		kategoria
grupa 1 [% masy]	grupa 2 [% masy]	FM
< 1	< 0,1	FM _{1/0,1}
< 5	< 0,1	FM _{5/0,1}
> 5	> 0,1	FM _{dec}
*materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z p. 4.1 normy PN-EN 13108-8		

122.2.3.1. Jednorodność

Jednorodność granulatu asfaltowego jest oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości, przeprowadzonych na liczbie próbek n , przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t] przez 500 t, zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań ($T_{m,0}$) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczony do:	
	warstwy wiążącej	warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiscza odzyskanego, [°C]	8,0	8,0
Zawartość lepiscza, [% (m/m)]	1,0	1,2
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm, [% (m/m)]	6,0	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm, [% (m/m)]	16,0	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm, [% (m/m)]	16,0	18,0

122.2.3.2. Opis granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego należy deklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulát (np. AC 16 S droga DK 10); nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie
- typ lepiscza, średnią zawartość lepiscza i średnią temperaturę mięknięcia lepiscza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego UGRA.

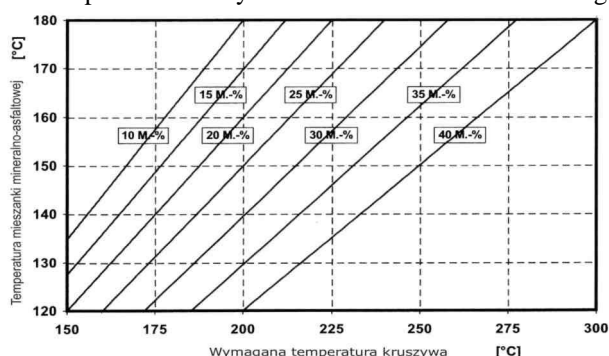
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniejszego zastosowania.

122.2.3.3. Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z Tabelą 5. Jeżeli kruszywo jest wilgotne to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z Tabeli 6. Pole szare w tabeli oznacza niepożądaną wilgotność i duży spadek efektywności suszarki i otaczarki.

Tablica 5. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 6 o tyle aby nie została przekroczona dopuszczalna temperatura produkcji (p.8.3 tablica 41 WT-2 2010)

Tablica 6. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu

Udział granulatu asfaltowego M [%]	Wilgotność granulatu asfaltowego M [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Obecnie stosowane są dwie metody dodawania granulatu asfaltowego do mieszalnika otaczarki: bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno” i ze wstępnym ogrzewaniem granulatu asfaltowego „metoda na gorąco”.

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

W „metodzie na gorąco” asfalt wynikowy odzyskany z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej TR&Bmix powinien spełniać oczekiwane wymagania według dokumentacji projektowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i świeżego asfaltu należy zastosować następujące równanie:

$$T_{RR, \text{miesz}} = a \cdot T_{RR, \text{M}} + b \cdot T_{RR, \text{S}} \quad (1)$$

w którym:

$T_{RR, \text{miesz}}$ - temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C];

$T_{RR, \text{M}}$ - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C];

$T_{RR, \text{S}}$ - średnia temperatura mięknięcia świeżych lepiszczy asfaltowych przewidzianych do stosowania (zwyczajnych lub modyfikowanych polimerem PMB), [°C];

a i b - udział masowy lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i świeżego lepiszcza (b), przy $a + b = 1$

122.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

122.4 Składowanie materiałów

122.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

122.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

122.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 40.

122.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

123. SPRZĘT

123.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

123.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej 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.

123.3 Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

123.4 Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

124. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki.

125. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

125.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 w zależności od kategorii ruchu.

125.2 Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2010 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 41). Mieszanke MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

125.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SSTWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

125.4 Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5°C, Nie dopuszcza się układania mma podczas opadów atmosferycznych.

125.5 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

125.6 Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

125.7 Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

125.8 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się, odfrezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

126. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.2 WT-2 2010 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 12, 13, 14).

126.1 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

126.2 Badania w czasie robót

Tablica 7 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PIK - Nawrót sprężysty w 25°C	Każda dostawa
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy wiążącej		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/wiążąca)	2 próbki na 1 km jezdni

126.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

126.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

A. Mieszanki drobnoziarniste:

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 1,5\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125$ mm, $\pm 2\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 2 mm, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2 < \pm 4\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych $D \geq 4\%$

B. Mieszanki gruboziarniste:

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 2,0\%$

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $<0,125$ mm, $\pm 2\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze <2 mm, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2 < \pm 4\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych $D \pm 5\%$.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

126.2.3. 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 WT 2 2010 Tablica 12, 13 i 14 w zależności o kategorii ruchu.

126.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić $\pm 10\%$ grubości projektowanej.

126.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2.4. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

126.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami pkt. 8.7 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008 (Tablica 59) z częstością podaną w pkt. 6.2.4.

126.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

126.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 8

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. Profilometryczna. Dla klasy drogi Z oraz gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem.
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m, wykonana metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	±1 cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

126.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

126.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej.

Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchni należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI zgodnie z wymaganiami RMTiGM z dnia 02.03.1999 r. Dz. 43 poz. 430. Dopuszczalne wartości równości podłużnej mierzonej za pomocą profilografu przedstawiono w tab. 9

Tab. 9 Dopuszczalne wartości pomiarów wskaźnika równości IRI

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent długości badanego odcinka		
		50%	80%	100%
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 2,0	≤ 3,4	≤ 5,6
	jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8
G, Z	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8

W przypadku dróg lokalnych i zbiorczych lub gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm (w przypadku stosowania planografu pomiar wykonuje się metodą ciągłą). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Tablica 10. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm,

Klasa drogi	Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3	4
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	≤7 mm	≤8mm
	jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤9 mm	≤10mm
G, Z, D, L	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania i wyłączania, postojowe jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤9 mm	≤10mm

B. Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż, co 5 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% lub 95% 100%, liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Tablica 11. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm:

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4	5
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	≤6 mm	-	≤8mm

	jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	≤9 mm	≤10mm
G, Z, D, L	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania i wyłączania, postojowe jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤9 mm	-	≤12mm

126.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

126.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

126.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

126.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

126.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

127. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

128. ODBIÓR ROBÓT

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

Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

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 poniżej. „Odbiór i reklamacja” WT-2 2008 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” oraz zgodnie z poniższymi tabelami.

Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej odbiega od zawartości podanej w Badaniu Typu o więcej niż określona w tablicy 12, to potrącenie należy obliczyć według wzoru 1.

Tabela 12. Sposób postępowania z odchyłkami od wartości projektowanej dotyczące lepiszcza rozpuszczalnego.

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości podanej w Badaniu Typu		
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia	Nie do odbioru
AC WMS P , AC WMS AC P , ACW, ACS BBTM, SMA, PA	-0,3 ÷ +0,3	- 0,4 ÷ - 0,5*	< - 0,5
		+ 0,4 ÷ + 0,5*	> + 0,5
MA	-0,3 ÷ +0,3	- 0,4 ÷ - 0,6*	< - 0,6
		+ 0,4 ÷ + 0,6*	> + 0,6

*Tylko dla pojedynczych wyników i nie więcej niż 5% z wszystkich wyników, 95 % wyników ma się zawierać w ± 0,3 %

Niedobór i nadmiar lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$P = p_p \times K \times F \quad (1)$$

w których:

P - potrącenie, [PLN]

p_p - współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t]

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t]

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

Tabela 13 Współczynniki p_p do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

Odchylenie od recepty w %	Mieszanki mineralno-asfaltowe			Asfalt tany
	Autostrady i drogi ekspresowe KRS+KR7	Pozostałe drogi KR3 +KR4	KR1 +KR2	
0,4	0,168	0,090	0,062	0,015
0,5	0,203	0,114	0,089	0,026

0,6	Usunąć warstwę	Usunąć warstwę	Usunąć warstwę	0,039
0,7				Usunąć warstwę

Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilości ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

- wzór na potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

$$P = p_w \times K \times F \quad (2)$$

w których:

P - potrącenie, [PLN]

p_w - współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t]

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t]

Tablica 14 - Współczynnik p_w do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej (gruboziarnistej)

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p_w [-]		
	MMA (gruboziarnista)		
	Podział wg klasy drogi		
	A,S	GP, G	Z,L,D
2,1	0,002	0,0015	0,001
2,2	0,005	0,003	0,002
2,3	0,010	0,006	0,004
2,4	0,016	0,010	0,006
2,5	0,025	0,014	0,008
2,6	0,037	0,019	0,011
2,7	0,048	0,025	0,015
2,8	0,064	0,033	0,019
2,9	0,081	0,041	0,023
3,0	0,101	0,049	0,028
3,1		0,059	0,033
3,2		0,068	0,039
3,3		0,079	0,045
3,4		0,090	0,059
3,5		0,101	0,066
3,6			0,075
3,7			0,083
3,8			0,092
3,9			0,101

Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

- wzór na potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$P = p_z \times K \times F \quad (3)$$

w których
P - potrącenie, [PLN].

p_z to współczynniki podane w tabelicy 15.

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t].

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

Tablica 15 - Współczynnik p_z do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej (gruboziarnistej)

Odczylenie od recepty [%]	Współczynnik p_z [-]		
	MMA (gruboziarnista)		
	Podział wg klasy drogi		
	A.S	GP, G	Z.L.D
4	0,002	0,001	0,001
5	0,008	0,004	0,003
6	0,019	0,010	0,007
7	0,050	0,018	0,012
8		0,032	0,021
9		0,050	0,028
10			0,039
11			0,050

Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem 4.

$$P = \frac{P_z}{100} \times 3 \times K \times F \quad (4)$$

w którym:

P - potrącenie, [PLN];

p_z - współczynnik dla przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żądanego stopnia zagęszczenia, [%];

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t].

Tabela 16 Współczynniki p_c do obliczenia potrąceń za niewłaściwe zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego i warstwy SMA

Odczylenie od wymagań w %	Mieszanki mineralno-asfaltowe		
	Autostrady drogi ekspresowe KRS+KR7	Pozostałe drogi	
		KR3 +KR4	KR1 +KR2
97,9	0,012	0,003	0,001
97,8	0,021	0,007	0,003
97,7	0,028	0,012	0,007
97,6	0,039	0,021	0,012
97,5	0,050	0,028	0,021
97,4	0,072	0,039	0,028
97,3	0,091	0,050	0,039
97,2	0,114	0,072	0,050
97,1	0,139	0,091	0,072
97,0	0,168	0,114	0,091

Sposób obliczenia potrąceń za niewłaściwą grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość. Potrącenie rekompensuje utratę przez cieńszą warstwę własności funkcjonalnych i trwałość konstrukcji. Potrącenie stosuje się od wartości projektowanej warstwy określonej w kontrakcie. Potrącenie oblicza się według wzoru 5.

$$P = \frac{P}{100} \times 3,75 \times K \times F \quad (5)$$

w którym:

P - potrącenie [PLN];

p - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej grubości określonej w kontrakcie w [%];

K - koszt 1 m² wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami [PLN];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Niezależnie od powyższych potrąceń należy zmienić cenę jednostkową w ramach rozliczenia, z dostosowaniem do rzeczywistej grubości warstw, pod warunkiem że, konstrukcja nie przechodzi do niższej kategorii ruchu. Jeżeli grubość konstrukcji kwalifikuje ją do niższej kategorii, Wykonawca musi przedstawić projekt naprawczy.

129. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

130. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych, Dziennik Ustaw nr 12 poz. 116.

WT-1 Kruszywa 2008, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń

na drogach publicznych.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

WT 1 2010 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT 2 2010 Nawierzchnie asfaltowe 2010, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.05B. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
WARSTWA ŚCIERALNA**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	131
2. MATERIAŁY	131
2.1 Rodzaje materiałów	131
2.2 Wymagania wobec innych materiałów	131
2.2.1. Taśma bitumiczna	131
2.2.2. Lepiszczce do skropienia podłoża	131
2.3 Dostawy materiałów	131
2.4 Składowanie materiałów	131
2.4.1. Składowanie kruszywa	131
2.4.2. Składowanie wypełniacza	131
2.4.3. Składowanie asfaltu	132
2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego	132
3. SPRZĘT	132
3.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych	132
3.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych	132
3.3 Walce do zagęszczania	132
3.4 Skrapiarki	132
4. TRANSPORT	132
5. WYKONANIE ROBÓT	132
5.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	132
5.2 Wytwarzanie MMA	132
5.3 Przygotowanie podłoża	132
5.4 Warunki atmosferyczne	133
5.5 Próba technologiczna	133
5.6 Odcinek próbny	133
5.7 Wbudowywanie mieszanki MMA	133
5.8 Połączenia technologiczne	133
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	133
6.1 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót	133
6.2 Badania w czasie robót	133
6.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	134
6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej	134
6.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA	134
6.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36	134
6.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4	134
6.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8	135
6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA	135

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów	135
6.3.2. Szerokość warstwy	135
6.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy	135
6.3.4. Spadki poprzeczne	136
6.3.5. Ukształtowanie osi w planie	136
6.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni	136
6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne.....	137
6.3.8. Wygląd warstwy	137
6.3.9. Właściwości przeciwpoślizgowe.....	137
7. OBMIAR ROBÓT	137
8. ODBIÓR ROBÓT.....	137
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	141
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	141

131. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR1-KR4.

132. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

132.1 Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia
		KR1-KR4
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 12,
2	Kruszywo drobne	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 13 ¹⁾ i 14 ²⁾
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2010, tablica 15,
4	Lepiszczce	WT 2 2010 Tab. 15, PN-EN 14023:2011, PN-EN 12591
5	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1
6	Mieszanka mineralno-asfaltowa	WT-2 2010 tab. 16, 17, 18 i 19
7	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej	WT-2 2008 tab. 59
¹⁾ dotyczy KR1-KR2 ²⁾ dotyczy KR1-KR4 Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.		

Zaleca się stosować mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na polerowanie.

132.2 Wymagania wobec innych materiałów

132.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą Aprobata Techniczną.

132.2.2. Lepiszczce do skropienia podłoża

Lepiszczce do skropienia podłoża powinny spełniać wymagania podane PN-EN 13808.

132.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

132.4 Składowanie materiałów

132.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

132.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

132.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 40.

132.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

133. SPRZĘT

133.1 Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

133.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej 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.

133.3 Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

133.4 Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

134. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki.

135. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

135.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 w zależności od kategorii ruchu.

135.2 Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2010 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 41). Mieszanke MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

135.3 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z WWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

Jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego (obiekt mostowy) to należy ją uszorstnić zgodnie z wymaganiami p. 8.6.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

135.4 Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana zgodnie z wymaganiami p. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

135.5 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SST.

135.6 Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

135.7 Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi.

135.8 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

136. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.3 WT-2 2010 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 18 i 19).

136.1 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

136.2 Badania w czasie robót

Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton

3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PIK - Nawrót sprężysty w 25°C	Każda dostawa
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (ścieralna/wiążąca)	2 próbki na 1 km jezdni

136.2.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

136.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 1,5\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125$ mm, $\pm 2\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze < 2 mm, $\pm 3\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2 < \pm 4\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 4\%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

136.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT 2 2010 Tablica 18 i 19.

136.2.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić $\pm 10\%$ grubości projektowanej.

136.2.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczanej warstwy z częstością podaną w p. 6.2.4. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się

za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

136.2.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami pkt . 8.7 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008 (Tablica 59) z częstością podaną w pkt. 6.2.4.

136.3 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA

136.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 3 Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 2

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. Profilometryczna. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem.
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m, wykonana metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	± 1 cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Właściwości przeciwpoślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu
9	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

136.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

136.3.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchni należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI zgodnie z wymaganiami RMTiGM z dnia 02.03.1999 r. Dz. 43 poz. 430. Dopuszczalne wartości równości podłużnej mierzonej za pomocą profilografu przedstawiono w tab. 4

Tab. 4 Dopuszczalne wartości pomiarów wskaźnika równości IRI

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent długości badanego odcinka		
		50%	80%	100%
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 1,2$	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 2,0$	$\leq 2,8$	$\leq 4,0$

G, Z	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$
------	---	------------	------------	------------

W przypadku dróg lokalnych i zbiorczych lub gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością co najmniej 1 mm (w przypadku stosowania planografu pomiar wykonuje się metodą ciągłą). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Tablica 5. Wartości odchyień, wyrażone w mm,

Klasa drogi	Element nawierzchni	95%	100%
1	2	3	4
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	≤ 4 mm	≤ 5 mm
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 5 mm	≤ 6 mm
G, Z, L, D	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania	≤ 6 mm	≤ 7 mm
	wyłączania, postojowe jezdnie łącznic		

B. Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż, co 5 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90%, 95% i 100%, liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Tablica 6. Wartości odchyień, wyrażone w mm:

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4	5
S, GP	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania,	≤ 3 mm	-	≤ 5 mm
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	≤ 5 mm	≤ 6 mm
G, Z, L, D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pas włączania i wyłączania, łącznice	≤ 6 mm	-	≤ 9 mm

136.3.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

136.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

136.3.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny

przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

136.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

136.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

136.3.9. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temp. Otoczenia od 5 - 30°C nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżonej w ilość 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony bieżnikowej rozmiaru 5.60S X13. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średnich $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu)-D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. Prędkość pomiarów należy dobrać w zależności od dostępności badanego odcinka. Miarodajne współczynniki tarcia przy prędkości zablokowanej opony wzgl. nawierzchni nie powinny być mniejsze od wartości podanych w tablicy 7

Tablica 7 – wymagane wartości miarodajnych współczynników tarcia

Klasa drogi	Element nawierzchni	Prędkość [km/h]	30	60	90
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	Miarodajny współczynnik tarcia	$\geq 0,48$	$\geq 0,39$	$\geq 0,32$

137. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

138. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami lub przekroczenia wartości dopuszczalnych w badaniach, to roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i obciążone wadą. Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawiane przez Wykonawcę przed ich zakryciem.

Natomiast wady, które są dokumentowane na etapie badań kontrolnych lub oceny wizualnej do odbioru końcowego, będą klasyfikowane przez komisję pod kątem, jaki może być ich wpływ na: trwałość, bezpieczeństwo, estetykę odbieranego zadania inwestycyjnego. Ocena wpływu wad na wymienione czynniki, pozwoli podjąć Komisji odpowiednie decyzje obciążające Wykonawcę.

Jeżeli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może, w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, dokonać potrąceń według zasad określonych poniżej. „Odbiór i reklamacja” WT-2 2008 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” oraz zgodnie z poniższymi tabelami.

Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej odbiega od zawartości podanej w Badaniu Typu o więcej niż określona w tablicy 7, to potrącenie należy obliczyć według wzoru 1.

Tabela 7. Sposób postępowania z odchyłkami od wartości projektowanej dotyczące lepiszcza rozpuszczalnego.

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości podanej w Badaniu Typu		
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia	Nie do odbioru

AC WMS P, AC WMS AC P, ACW, ACS BBTM, SMA, PA	-0,3 ÷ +0,3	- 0,4 ÷ - 0,5* + 0,4 ÷ + 0,5*	< - 0,5 > + 0,5
Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości podanej w Badaniu Typu		
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia	Nie do odbioru
MA	-0,3 ÷ +0,3	- 0,4 ÷ - 0,6* + 0,4 ÷ + 0,6*	< - 0,6 > + 0,6

*Tylko dla pojedynczych wyników i nie więcej niż 5% z wszystkich wyników, 95 % wyników ma się zawierać w $\pm 0,3$ %

Niedobór i nadmiar lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$P = p_a * K * F \quad (1)$$

w których:

P- potrącenie, [PLN].

pa – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej.

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t].

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

Tabela 8 Współczynniki pa do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

Odchylenie od recepty w %	Mieszanki mineralno-asfaltowe			Asfalt lany
	Autostrady i drogi ekspresowe KR5÷KR7	Pozostałe drogi		
		KR3 ÷KR4	KR1 ÷KR2	
0,4	0,168	0,090	0,062	0,015
0,5	0,203	0,114	0,089	0,026
0,6	Usunąć warstwę	Usunąć warstwę	Usunąć warstwę	0,039
0,7				Usunąć warstwę

Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilości ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

- wzór na potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

$$P = p_w * K * F \quad (2)$$

w których:

P- potrącenie, [PLN].

P_w – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej.

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t].

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

Tablica 9 - Współczynnik p_w do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej (drobnoziarnistej – AC,SMA)

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p_w [-]		
	MMA (drobnoziarnista)		
	Podział wg klasy drogi		
	A,S	GP, G	Z,L,D
1,6	0,002	0,0015	0,001
1,7	0,005	0,003	0,002
1,8	0,010	0,006	0,004
1,9	0,016	0,010	0,006
2,0	0,025	0,014	0,008
2,1	0,037	0,019	0,011
2,2	0,048	0,025	0,015
2,3	0,064	0,033	0,019
2,4	0,081	0,041	0,023
2,5	0,101	0,049	0,028
2,6		0,059	0,033
2,7		0,068	0,039
2,8		0,079	0,045
2,9		0,090	0,059
3,0		0,101	0,066
3,1			0,075
3,2			0,083
3,3			0,092
3,4			0,101

Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilości ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

- wzór na potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$P = p_z * K * F \quad (3)$$

w których

P- potrącenie, [PLN].

pz to współczynniki podane w tablicy 10.

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t].

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m²] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

Tablica 10 - Współczynnik p_z do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej (drobnoziarnistej – AC,SMA)

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p_z [-]		
	MMA (drobnoziarnista)		
	Podział wg klasy drogi		
	A,S	GP, G	Z,L,D
4	0,002	0,001	0,001
5	0,008	0,004	0,003
6	0,019	0,010	0,007
7	0,050	0,018	0,012
8		0,032	0,021
9		0,050	0,028
10			0,039
11			0,050

Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem 4.

$$P = \frac{p_c}{100} * 3 * K * F \quad (4)$$

w którym:

P - potrącenie, [PLN];

p_c – współczynnik dla przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żadanego stopnia zagęszczenia, [%];

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m²] lub [PLN/t];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t].

Tabela 14 Współczynniki p_c do obliczenia potrąceń za niewłaściwe zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego i warstwy SMA

Odchylenie od wymagań w %	Mieszanki mineralno-asfaltowe		
	Autostrady ekspresowe KR5÷KR7	Pozostałe drogi	
		KR3 ÷KR4	KR1 ÷KR2
97,9	0,012	0,003	0,001
97,8	0,021	0,007	0,003
97,7	0,028	0,012	0,007
97,6	0,039	0,021	0,012
97,5	0,050	0,028	0,021

97,4	0,072	0,039	0,028
97,3	0,091	0,050	0,039
97,2	0,114	0,072	0,050
97,1	0,139	0,091	0,072
97,0	0,168	0,114	0,091

Sposób obliczenia potrąceń za niewłaściwą grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość. Potrącenie rekompensuje utratę przez cieńszą warstwę własności funkcjonalnych i trwałość konstrukcji. Potrącenie stosuje się od wartości projektowanej warstwy określonej w kontrakcie. Potrącenie oblicza się według wzoru 5.

$$P = \frac{p}{100} * 3,75 * K * F \quad (5)$$

w którym:

P - potrącenie [PLN];

p - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej grubości określonej w kontrakcie w [%];

K - koszt 1 m² wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami [PLN];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Niezależnie od powyższych potrąceń należy zmienić cenę jednostkową w ramach rozliczenia, z dostosowaniem do rzeczywistej grubości warstw, pod warunkiem że, konstrukcja nie przechodzi do niższej kategorii ruchu. Jeżeli grubość konstrukcji kwalifikuje ją do niższej kategorii, Wykonawca musi przedstawić projekt naprawczy.

139. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

140. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych, Dziennik Ustaw nr 12 poz. 116.

WT-1 Kruszywa 2008, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

WT 1 2010 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT 2 2010 Nawierzchnie asfaltowe 2010, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw –

Część 5: Wyposażenie

podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu

ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ NA ZIMNO

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	145
1.1 Określenia podstawowe.....	145
2. MATERIAŁY.....	145
3. SPRZĘT	145
4. TRANSPORT	145
5. WYKONANIE ROBÓT	145
5.1 Wykonanie frezowania	145
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	145
6.1 Minimalna częstotliwość pomiarów.....	145
6.2 Dopuszczalne tolerancje.....	145
7. OBMIAR ROBÓT	146
8. ODBIÓR ROBÓT.....	146
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	146
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	146

141. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni bitumicznej na zimno.

141.1 Określenia podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

142. MATERIAŁY

Nie występują.

143. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do zerwania starej nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- frezarek nawierzchni,
- spycharek, koparek lub innego sprzętu wyposażonego w zrywaki,
- kruszarek, do rozkruszenia nadziarna w materiale odzyskanym z nawierzchni,
- sortowników do ewentualnego rozsegregowania materiału odzyskanego z nawierzchni.

144. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju.

145. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

145.1 Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

146. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

146.1 Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwości nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 m
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 m
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco

146.2 Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami:

nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową nie powinny przekraczać 6 mm
spadek poprzeczny+ 0,5%.
szerokość frezowania - pełna,
głębokość frezowania + 5mm

147. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

148. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

149. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

150. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.05.03.23. NAWIERZCHNIA Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	149
1.1 Określenia podstawowe	149
2. MATERIAŁY	149
2.1 Brukowa kostka betonowa wg PN-EN 1338	149
2.2 Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin	149
2.3 Materiały do wykonania podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanej	149
3. SPRZĘT	149
4. TRANSPORT	149
5. WYKONANIE ROBÓT	150
5.1 Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe	150
5.2 Podbudowa nawierzchni z betonowej kostki brukowej	150
5.3 Podsypka	150
5.4 Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych	150
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	150
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	150
6.2 Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej	150
7. OBMIAR ROBÓT	151
8. ODBIÓR ROBÓT	151
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	151
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	151

151. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

151.1 Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

152. MATERIAŁY

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

152.1 Brukowa kostka betonowa wg PN-EN 1338

Brukowe kostki betonowe z betonu klasy minimum C25/30 spełniające poniższe wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (zginanie) – T zgodnie z pkt. 5.3.3.2 normy
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowanej – klasa 3
- nasiąkliwość – do 5%
- odporność na ścieranie – klasa 4

Wygląd, tekstura i zabarwienie kostek betonowych powinny być zgodne z PN-EN 1338 pkt. 5.4.

Wymiary kostek betonowych jak podano w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych jak podano w PN-EN 1338.

152.2 Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować:

- dla podsypki: mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008; lub
- dla wypełnienia szczelin: kruszywo drobne (piasek) spełniające wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85).

152.3 Materiały do wykonania podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanej

Wymagania dla materiałów oraz mieszanki kruszyw niezwiązanych dla wykonania podbudowy pod nawierzchnię z brukowej kostki betonowej podano w D.04.04.02.

153. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek betonowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki.

154. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Wszystkie elementy powinny być

oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę. Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

155. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

155.1 Rozwiązanie sytuacyjno-wysokościowe

Wykonawca dostosuje wysokościowo nawierzchnie wysp dzielących do krawężników i nawierzchni jezdni.

155.2 Podbudowa nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej układana będzie, w zależności od lokalizacji, na podbudowie z mieszanki kruszywa niezwiązanej bądź ławie betonowej wykonanej dla krawężnika. Wykonanie poszczególnych podbudów ujęto w przedmiotowych specyfikacjach.

155.3 Podsypka

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R7 = 10 \text{ MPa}$, $R28 = 14 \text{ MPa}$.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać +1 cm.

155.4 Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Spoiny przed wypełnieniem należy starannie oczyścić.

Po ubiciu należy szczeliny uzupełnić piaskiem frakcji 0-2 mm. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą lub piaskiem musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić

156. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

156.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

156.2 Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Parametry geometryczne należy sprawdzać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem:

- grubość warstwy podsypki - dopuszczalne odchyłki grubości +1 cm,
- rzędne wysokościowe - odchyłki od wartości projektowanych +1cm,
- szerokość -dopuszczalne odchyłki + 2 cm,
- równość w profilu podłużnym - nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne - prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8

mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,

- szerokość i wypełnienie spoin - spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

157. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

158. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

159. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

160. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8933-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.06.01.01. UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	155
1.1 Określenia podstawowe	155
2. MATERIAŁY	155
2.1 Ziemia urodzajna	155
2.2 Mieszanina do hydrosiewu	155
2.3 Nasiona traw	156
2.4 Nawozy mineralne	156
2.5 Darnina	156
2.5.1. Szpilki do przybijania darniny	156
2.6 Geomembrana	157
2.7 Geosyntetyki	157
2.8 Biowłóknina	157
2.9 Maty kokosowe	157
2.10 Prefabrykowane elementy ściekowe	157
2.11 Płyty betonowe	158
2.12 Materiały kamienne	158
2.13 Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin	158
2.14 Beton	158
3. SPRZĘT	158
4. TRANSPORT	159
5. WYKONANIE ROBÓT	159
5.1 Przygotowanie podłoża	159
5.2 Humusowanie	159
5.3 Hydrosiew	159
5.4 Obsiewanie nasionami traw	159
5.5 Pielęgnacja powierzchni obsianych / zatrawionych	159
5.6 Uszczelnienie rowów geomembraną	160
5.7 Darniowanie	160
5.7.1. Darniowanie kożuchowe	160
5.7.2. Darniowanie w kratę	160
5.8 Umocnienie skarp geosyntetykami	160
5.9 Umocnienie skarp matami biodegradowalnymi	161
5.10 Umocnienie skarp płytami betonowymi ażurowymi	161
5.11 Umocnienie skarp brukiem kamiennym	161
5.12 Umocnienie prefabrykowanymi elementami betonowymi	161
5.13 Wykonanie ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych	161
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	162
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	162
6.2 Kontrola jakości humusowania	162
6.3 Kontrola jakości wykonania hydroobsiewu i obsiewu	162

6.4 Kontrola jakości darniowania	162
6.5 Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami	162
6.6 Kontrola jakości wykonania umocnienia skarp płytami ażurowymi	162
6.7 Kontrola jakości wykonania umocnienia elementami prefabrykowanymi	162
6.8 Kontrola uszczelnienia rowów	163
6.9 Kontrola jakości wykonania ścieków skarpowych	163
6.10 Kontrola jakości brukowania	163
7. OBMIAR ROBÓT	163
8. ODBIÓR ROBÓT	163
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	163
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	163
10.1 Normy	163
10.2 Inne dokumenty	163

161. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

161.1 Określenia podstawowe

Skarpa – pochyła ściana wykopu lub nasypu ziemnego o odpowiednim nachyleniu zależnym od jakości gruntu.

Rów - otwarty wykop, składający się ze skarp i dna, który zbiera i odprowadza wodę.

Umocnienie skarp – trwałe umocnienie powierzchniowe pochyłych elementów pasa drogowego w celu ochrony przed erozją.

Ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna, zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Biodegradowalna mata przeciwoerozyjna (biomata) – warstwa z włókien pochodzenia naturalnego (ze słomy, kokosu, juty) wzmacniająca powierzchnię skarp i wspomagająca wzrost roślin, ulegająca naturalnemu rozkładowi po założonym okresie trwałości.

Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Darniowanie - pokrycie darniną 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 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

Pozostałe określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z zamieszczonymi w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

162. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

162.1 Ziemia urodzajna

Do zahumusowania skarp można użyć ziemi urodzajną zdjętą z pasa robót ziemnych. Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom: a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm)	12-18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm)	20-30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm)	45-70%,

b) zawartość fosforu	$> 20 \text{ mg/m}^2$,
c) zawartość potasu	$> 30 \text{ mg/m}^2$,
d) kwasowość pH	$> 5,5$.

162.2 Mieszanina do hydrosiewu

Ramowy skład gotowej do użycia mieszanki hydrosiewu powinien być następujący:

- | | |
|--|---|
| mieszanki nasion traw lub roślin motylkowatych | od 0,018 do 0,03 kg/m ² , (180-300 kg/ha) |
| - włókna celulozowe | od 0,09 do 0,15 kg/m ² , (900-1500 kg/ha) |
| nawozy mineralne (NPK) | od 0,02 do 0,05 kg/m ² , (200-500 kg/ha) |
| - woda | od 2,5 do 4 l/m ² , (25-40 m ³ /ha) |

oraz

dotatkowe komponenty wspomagające (naturalne barwniki, kleje zawiązujące, hydrożele)

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074. Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzeniu i o gwarantowanej jakości. Należy stosować mieszanki traw odpornych na zasolenie.

Grubość warstwy mieszanki znajdującej się na podłożu po wykonaniu zabiegu powinna wynosić 3-10mm.

Ze względu na brak oczekiwanych efektów, ochronę środowiska, bezpieczeństwo okolicznej ludności oraz nieprzyjemny zapach podczas prac agrotechnicznych, nie należy wykonywać hydrosiewu na bazie osadów ściekowych.

162.3 Nasiona traw

Do zakładania trawników na przydrożnych skarpach oraz rowach należy zastosować wieloskładnikową mieszankę traw odpornych na zmienne warunki glebowo-klimatyczne. Głównym komponentem będzie Kostrzewa trzcinowa - trawa o silnie rozbudowanym systemie korzeniowym, umożliwiającą pozyskanie wody i składników pokarmowych z głębszych warstw gleby. Zawartość w składzie mieszanki Życicy trwałej i Wiechlina łąkowej gwarantują silnie zwartą darni, która wiąże i umacnia skarpę, zapobiegając jej erozji w trakcie gwałtownych deszczów. Natomiast trawy takie jak Mietlica pospolita i Koniczyna szwedzka (biało różowa) wytrzymują okresowe zalewania obszarów przydrożnych rowów.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie.

Mieszanka nasion traw powinna być wolna od nasion chwastów.

162.4 Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

162.5 Darnina

Darnina trawiasta powinna być wycinana z darni okrywającej powierzchnię stałych użytków łąkowych i pastwiskowych. Darnina turzycowo-trawiasta powinna być wycinana z darni lub porostów okrywających łąki błotne oraz grunty bagienne.

Płyty lub taśmy darniny trawiastej, w zależności od gruntu na jakim będą układane, należy wycinać o grubości 8÷10 cm i szerokości od 25 do 50cm; długość - umożliwiającą właściwe ułożenie darniny, nie większą jednak od 250 cm.

Darninę należy wycinać tam, gdzie jest to możliwe, z obszaru zlokalizowanego jak najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Darninę tnie się na prostokątne płyty lub taśmy o dogodnych wymiarach umożliwiających formowanie pasów wymaganej szerokości. Darnina powinna być możliwie w jak najkrótszym czasie wbudowana lub odpowiednio złożona w stosy.

162.5.1. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki powinny być proste, w cieńszym końcu ostro zaciosane, w drugim ucięte pod kątem prostym.

Grubość ich powinna wynosić 2x2cm, natomiast długość 20÷30cm.

162.6 Geomembrana

Do uszczelnienia dna rowu należy zastosować użyć geomembrany płaskie z HDPE, PCV, polietylenu GSE, EPDM przeznaczone do uszczelniania budowli hydrotechnicznych. Geomembrana powinna być odporna na działanie promieni UV, korozję chemiczną i biologiczną, uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia chemiczne.

Minimalne wymagane właściwości dla geomembrany: grubość >

0,5 mm

zakres temperatur pracy materiału od -300C do +600C

wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 10 319

■ wzdłuż pasma: >7 kN/m

■ wszerz pasma: >6 kN/m

wytrzymałość na przebijanie dynamiczne (stożkiem) : > 19mm wg PN-EN 918

Sposób szczelnego łączenia pasm geomembrany oraz mocowania geomembrany do podłoża powinien być podany przez producenta.

Dla geowymiarów (geomembrany) Wykonawca przedstawi dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców, itp) oraz instrukcję układania. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geomembrany.

162.7 Geosyntetyki

Do powierzchniowego umocnienia przeciwozryjnego skarp należy stosować geosyntetyki określone w dokumentacji projektowej, np.:

– geotekstyli, w tym geotkaniny (wytwarzane przez przeplatanie przędzy, włókien, filamentów, taśm) i geowłókniny (warstwa runa lub włókien połączonych siłami tarcia lub kohezji albo adhezji), – gęste geosiatki bezwęzłkowe, tj. płaskie struktury w postaci siatki o małym oczku, – geokompozyty przepuszczalne, tj. materiały złożone z różnych geosyntetyków, – geosiatki komórkowe, tj. przestrzenne struktury zbliżone wyglądem do plastra miodu, – geomaty z siatki, tj. materiały geosyntetyczne w postaci siatki ze strukturą przestrzenną (odmianą

jest geomata darniowa z wcześniej wyhodowaną trawą do natychmiastowego utworzenia roślinnego pokrycia skarpy). Każdy zastosowany geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geosyntetyk do umocnienia przeciwozryjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami dokumentacji projektowej.

Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

162.8 Biowłóknina

Biowłóknina oraz szpilki i kołki do jej przytwierdzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-12074.

Biowłóknina powinna zawierać mieszanek nasion zaleconą przez PN-B-12074 dla typu siedliska i rodzaju gruntu znajdującego się na umacnianej powierzchni.

Szpilki i kołki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drzewa szczapowego. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, a długość od 25 do 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 cm, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka.

Sznurek polipropylenowy do przytwierdzenia biowłókniny powinien spełniać wymagania PN-P-85012.

162.9 Maty kokosowe

Biodegradowana mata przeciwozryjna (siatka) wykonana w 100% z włókien kokosowych. Minimalna wytrzymałość na rozciąganie:

- wzdłuż: ≥ 20 kN/m

- w poprzek: ≥ 13 kN/m.

7746 Minimalna odporność na rozrywanie włókien: ≥ 200 N Wielkość oczek: 10÷15mm

Gramatura: min. 700g/m². Do mocowania mat zastosować szpilki drewniane lub stalowymi z ofertą producenta.

162.10 Prefabrykowane elementy ściekowe

Prefabrykowane elementy ściekowe betonowe o kształcie i wymiarach jak podano w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych:

- a) elementy ściekowe betonowe korytkowe powinny być zgodne z kartą 01.03
- b) elementy ściekowe betonowe do wykonania ścieku skarpowego powinny być zgodne z karta 01.25.

Prefabrykaty muszą odpowiadać następującym wymaganiom wg PN-EN 1339:

- klasa betonu nie niższa niż C25/30,
- nasiąkliwość – do 4%
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających – klasa 3,
- wytrzymałość na zginanie – klasa 3,
- odporność na ścieranie – klasy 4
- dopuszczalne odchyłki wymiarów klasa 2.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

162.11 Płyty betonowe

Płyty ażurowe powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1339.

Wymagania dla płyt:

- wytrzymałość na ściskanie betonu do produkcji płyt: minimum C25/30,
- nasiąkliwość – do 5%
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających – klasa 3
- wytrzymałość na zginanie – klasa 3,
- odporność na ścieranie – klasy 4,

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki nominalnych podano w PN-EN 1339.

162.12 Materiały kamienne

Brukowiec grubości 10-15cm powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104.

162.13 Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 123242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 123242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.

Na podsypkę piaskową należy stosować kruszywo drobne spełniające wymagania PN-EN 123242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85).

162.14 Beton

Do wykonania łącznika ściekowego, ścieku pochodnikowego oraz umocnienia wylotu ścieku skarpowego należy stosować beton klasy C16/20 wg PN-EN 206-1.

Do wykonania podłoża pod łącznik ściekowy należy stosować beton klasy C8/10.

163. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- specjalistycznego sprzętu do rozkładania mat bentonitowych,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obęczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałowłóki)
- betoniarek do wytwarzania mieszanki betonowej, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- walców-kolczatek oraz walców gładkich do zakładania trawników,
- kosiarek mechanicznych do pielęgnacji trawników,

- sprzętu do podwieszania i podciągania,
- drobnego sprzętu ręczny.

164. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania umocnień można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Mieszanki do hydrosiewu można transportować do miejsca obsiewu:

- w hydrosiewnikach, komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 15,0 m³, rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe,
- w cysternach,
- w specjalnych zbiornikach.

165. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

165.1 Przygotowanie podłoża

Powierzchnia skarp i rowów winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205.

165.2 Humusowanie

Przed obsianiem skarp Wykonawca przykryje skarpy ziemią urodzajną warstwą. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30o-45o niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

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 moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy

165.3 Hydrosiew

Teren, na którym będzie wykonywany hydrosiew, powinien być oczyszczony z gałęzi, kamieni, śmieci oraz dokładnie odchwaszczony.

Hydrosiew może być wykonywany przez cały rok w okresie panującej temperatury powyżej 0oC, możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych,.

Do zabiegów pielęgnacyjnych (pratotechnicznych) należy: koszenie (po wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

165.4 Obsiewanie nasionami traw

Obsianie powierzchni skarp i terenów zieleni trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

165.5 Pielęgnacja powierzchni obsianych / zatrawionych

Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie: pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm, następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm, ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września, koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,

chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.,

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

165.6 Uszczelnienie rowów geomembraną.

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową

Podłoże, na którym będzie układana geomembrana, powinno być oczyszczone z wszelkich elementów mogących uszkodzić geomembranę. Geomembranę układać zgodnie z instrukcją producenta lub dostawcy, uwzględniając sposób połączenia arkuszy geomembrany zapewniający szczelność umocnienia. Arkusze należy uszczelnić odpowiednią taśmą należąca do systemu.

Na geomembranie należy rozłożyć i zagęścić grunt przepuszczalny warstwą grubości min. 5cm. W materiale obsypkowym nie powinny znajdować się ostre kamienie o wielkości większej niż 5 cm.

Bezpośrednio po ułożonej geomembranie nie powinny poruszać się żadne pojazdy. W trakcie obsypywania kierunek powinien być tak dobrany, aby geomembrana nie była nadmiernie naprężana. Obsypywać zgodnie z kierunkiem zakładów. Nieosłonięte krawędzie zabezpieczyć folią, odpowiednio unieruchomioną workami z piaskiem lub innym obciążeniem.

165.7 Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

165.7.1. Darniowanie kożuchowe

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m³ i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

165.7.2. Darniowanie w kratę

Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45o, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami. Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw.

165.8 Umocnienie skarp geosyntetykami

Ułożenie geosyntetyków powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniem podanymi w dalszym ciągu. Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Z powierzchni do układania należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłucznia, grudy, bryły gruntu

spoiстого itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Geosyntetyki można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób, np. woreczkami z piaskiem. Gdy potrzebne jest stałe mocowanie geosyntetyków do gruntu, można tego dokonać np. szpilkami (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub gwoździami wbijanymi przez podkładkę w paliki uprzednio umieszczone w gruncie.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub szycia, zgrzewania, sklejenia, klamrowania, szpilkowania itp.

165.9 Umocnienie skarp matami biodegradowalnymi

Maty biodegradowalne układać na skarpach zgodnie z instrukcją producenta z wymaganym zakładem, przytwierdzając ją do powierzchni skarpy szpilkami kotwiącymi. Rozstaw szpilek kotwiących powinien być taki, aby geosiatka nie uległa sfałdowaniu.

W miejscach słupów ekranów akustycznych lub sieci elektrycznej należy pozostawić przerwy w geosiatkach umożliwiające wykonanie posadowienia (pali) tych słupów.

Po wykonaniu powyższych czynności należy wykonać hydroobsiew wg pkt. 5.3.

Po około 6 tygodniach od wykonania obsiewu należy sprawdzić równomierność zadarnienia.

Zabiegi pielęgnacyjne tj. koszenie, nawożenie - wg pkt. 5.3.1.

165.10 Umocnienie skarp płytami betonowymi ażurowymi.

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być wyrównane i zagęszczone do wskaźnika $I_s > 0,97$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową i zagęścić do wskaźnika $I_s > 0,97$. Grubość podsypki po zagęszczeniu 5cm. Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm.

Otwory w płytach wypełnić gruntem rodzimym z humusowaniem i obsianiem trawą.

165.11 Umocnienie skarp brukiem kamiennym

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Zakres umocnienia zgodnie z dokumentacją projektową

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s > 0,97$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową w zakresie i o grubości minimum 10cm i zagęścić do wskaźnika $I_s > 0,97$.

Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm.

165.12 Umocnienie prefabrykowanymi elementami betonowymi

Wykop pod elementy prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s > 1,0$.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową i zagęścić do wskaźnika $I_s > 1,0$.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych dna rowu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spoiny pomiędzy elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

165.13 Wykonanie ścieków skarpowych z betonowych elementów prefabrykowanych

Wykop pod elementy prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s > 1,0$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika $I_s > 1,0$. Spoiny

między elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Łącznik ściekowy wykonać z betonu klasy C16/20. Grubość łącznika zgodnie z KPED karta 0 1.27. Łącznik ułożony będzie na podbudowie z betonu C8/10.

Umocnienie wylotu (podnóża) ścieku skarpowego wykonać z betonu C16/20. Wylot posadowiony na podsypce żwirowej grubości 10cm.

166. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

166.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

166.2 Kontrola jakości humusowania

Grubość zagęszczonej ziemi urodzajnej sprawdzać nie rzadziej niż 1 raz na 500 m² powierzchni lub na powierzchni mniejszej lecz stanowiącej całość.

166.3 Kontrola jakości wykonania hydroobsiewu i obsiewu

Kontrola polega na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej nasion. Ocenę efektywności zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o

pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych. W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Na zazielenionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy.

166.4 Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię. Na powierzchni ok. 1 m² należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

166.5 Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,
- naniesienie humusu i obsianie trawą lub wykonanie hydroobsiewu,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

166.6 Kontrola jakości wykonania umocnienia skarp płytami ażurowymi

Kontrola polega na sprawdzeniu równości nawierzchni oraz wypełnienia szczelin pomiędzy płytami a także wypełnienia otworów w płytach i ich obsianie.

166.7 Kontrola jakości wykonania umocnienia elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka + 2 cm,
- sprawdzenie wykonania ławy betonowej - zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy + 1cm; odchyłki wymiarów: ±10% szerokości projektowanej;
- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - dopuszczalne + 1 cm,
- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o + 1 cm na każde 100 m wykonanego ścieku,

- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- wypełnienie spoin, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o +1cm.

166.8 Kontrola uszczelnienia rowów

Kontrola uszczelnienia rowów polega na sprawdzeniu poprawności ułożenia geosyntetyków na skarpach, sposób rozwijania, mocowanie w rowkach kotwiących, szpilenia, łączenia pasm.

166.9 Kontrola jakości wykonania ścieków skarpowych

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - dopuszczalne + 1 cm,
- równości górnej powierzchni ścieku - dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m: 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

166.10 Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m² powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

167. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

168. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SSTWiORB dały pozytywne wyniki.

169. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

170. PRZEPISY ZWIĄZANE

170.1 Normy

PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN ISO 10319	Geosyntetyki -- Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-B-11104	Brukowy materiał kamienny - Brukowiec
PN-B-12074	Urządzenia wodno-melioracyjne -- Umacnianie i zadamianie powierzchni biowłókniną -- Wymagania i badania przy odbiorze
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

170.2 Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt- Warszawa, 1979. Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988. Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych oprac. Centralne Biuro Studiów i Proj. Wodn. i Melioracji 1970.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	166
1.1 Określenia podstawowe	166
2. MATERIAŁY	166
2.1 Krawężniki betonowe wg PN-EN 1340	166
2.2 Materiały do podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi	166
2.3 Ława betonowa z oporem	166
2.4 Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych	166
3. SPRZĘT	166
4. TRANSPORT	167
5. WYKONANIE ROBÓT	167
5.1 Wykonanie koryta pod ławę	167
5.2 Ława betonowa	167
5.3 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik	167
5.4 Ustawienie krawężników	167
5.5 Wypełnianie spoin	167
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	167
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	167
6.2 Badania w czasie wykonywania robót	168
6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej	168
6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników	168
7. ODMIAR ROBÓT	168
8. ODBIÓR ROBÓT	168
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	168
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	168

171. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych z elementów prefabrykowanych.

171.1 Określenia podstawowe

Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

172. MATERIAŁY

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

172.1 Krawężniki betonowe wg PN-EN 1340

Krawężniki betonowe z betonu klasy minimum C25/30 spełniające poniższe wymagania:

- a) Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3
- b) Wytrzymałość na zginanie – klasa 3
- c) Nasiąkliwość – do 4%
- d) Odporność na ścieranie – klasa 4

Wymiary krawężników betonowych jak podano w dokumentacji projektowej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych jak podano w PN-EN 1340

Powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków. Nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

172.2 Materiały do podsypki i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, wody wg PN-EN 1008.
- kruszywo drobne (piasek) spełniające wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85) na podsypkę pod ławę betonową.

172.3 Ława betonowa z oporem

Ława betonowa oraz opór wykonane będą z betonu klasy C12/15 spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

172.4 Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do uszczelniania szczelin dylatacyjnych można stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1 Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

173. SPRZĘT

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

174. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

175. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

175.1 Wykonanie koryta pod ławę

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość dostosowana do wymiarów ław i krawężników.

175.2 Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Wymiary ławy betonowej dostosowane do prefabrykatu krawężnika.

W miejscach, gdzie przewiduje się ułożenie ścieku przykrawężnikowego wymiary ławy betonowej poszerzone o szerokość zewnętrzną ścieku zgodnie z dokumentacją.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Co 50m wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

175.3 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową o grubości podanej w dokumentacji projektowej, celem prawidłowego osadzenia krawężnika.

175.4 Ustawienie krawężników

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach do $R \leq 3m$ należy stosować wyokrąglone elementy prefabrykowane.

175.5 Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

176. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

176.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

176.2 Badania w czasie wykonywania robót

176.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy + 1 cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać + 1 cm na każde 100 mb,
- a) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
 - dla wysokości - + 10% wysokości projektowanej,
 - dla szerokości - + 20% szerokości projektowanej.
- b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

176.2.2. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety + 1 cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać + 1 cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm na każde 100mb;
- d) dokładność wypełnienia szczelin kontrolować co 10m ułożonego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

177. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

178. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

179. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

180. PRZEPISY ZWIĄZANE PN-EN 197-1

PN-EN 206-1 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 1008 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1340 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 1426 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą..Asfalty i produkty asfaltowe.

Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco

PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.

BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	171
1.1 Określenia podstawowe.....	171
2. MATERIAŁY	171
2.1 Obrzeża betonowe wg PN-EN 1340:	171
2.2 Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży	171
3. SPRZĘT	171
4. TRANSPORT	171
5. WYKONANIE ROBÓT	171
5.1 Koryto	171
5.2 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej.....	172
5.3 Ustawienie obrzeży	172
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	172
6.1 Kontrola materiałów	172
6.2 Kontrola ułożenia obrzeży	172
7. OBMIAR ROBÓT	172
8. ODBIÓR ROBÓT	172
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	172
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	172

181. WSTĘP

Przedmiotem niniejszych SSTWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych.

181.1 Określenia podstawowe

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

182. MATERIAŁY

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość

182.1 Obrzeża betonowe wg PN-EN 1340:

- Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających: klasa 3
- Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1339: klasa 3
- Odporność na ścieralność: klasa 4
- Nasiąkliwość: do 4%
- Wytrzymałość beton do produkcji obrzeży: minimum C25/30

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Powierzchnia obrzeży nie powinna mieć rys i odprysków.

182.2 Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, wody wg PN-EN 1008.

183. SPRZĘT

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

184. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Obrzeża 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.

185. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

185.1 Koryto

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co najmniej, $I_s > 0,97$.

185.2 Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

W wykonanym korycie należy rozścielić podsypkę cementowo-piaskową, o grubości przewidzianej w dokumentacji projektowej, dla osadzenia obrzeży.

185.3 Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać na wykonanej podsypce, ze spoinami szerokości ok. 5mm.

Spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

186. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

186.1 Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

186.2 Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości +1cm
- b) światło obrzeży od strony chodnika - co 20mb, dopuszczalne odchyłki +1cm na każde 100 mb,
- c) usytuowanie w planie - co 20mb, odchyłki nie mogą przekraczać + 1 cm na każde 100 mb,
- d) równość górnej powierzchni obrzeży łątą 3 m - minimum w dwóch punktach na każde 100 mb -nie może przekraczać 1 cm.

187. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

188. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

189. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

190. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.