

Zamawiający / Inwestor:



Gmina Miejska Starogard Gdański

Ul. Gdańska 6

83-200 Starogard Gdański

Jednostka projektowa:



JD PROJEKT

Damian Jeleniewski

82-300 Elbląg, ul. Leśmiana 19/27

tel. 509-575-423

e-mail: jd.projekt.elblag@gmail.com

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim**

Nazwa elementu Projektu Budowlanego:

**Materiały Przetargowe
Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Specjalność i numer uprawnień budowlanych:	Zakres opracowania:	Podpis:
Opracowujący:	mgr inż. Dariusz Szymański	-	Branża drogowa	Sz
Opracowujący:	mgr inż. Paweł Typiński	uprawnienia nr: POM/0107/PWBS/21 do proj. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej sanitarnej	Branża sanitarna	Typiński
Nr archiwalny:	Data opracowania / sprawdzenia:		Nr tomu:	Nr egzemplarza:
10.2022	08.09.2022		STWiORB	

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Spis Specyfikacji:

D-M-00.00.00	Wymagania Ogólne	str. 5 – 18
D-01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	str. 19 - 20
D-01.02.02a	Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	str. 21 - 24
D-01.02.04	Rozbiórka elementów dróg i ulic	str. 25 – 26
D-01.03.07	Ułożenie płyt odciążających	str. 27 - 30
D-02.00.01	Roboty ziemne. Wymagania ogólne.	str. 31 - 52
D-02.01.01	Roboty ziemne. Wykonanie wykopów.	str. 53 - 62
D-02.03.01	Roboty ziemne. Wykonanie nasypów.	str. 63 – 74
D-02.03.01c	Roboty ziemne. Wzmocnienie geosyntetykiem słabonośnego podłoża	str. 75 - 78
D-03.01.01	Kanalizacja deszczowa	str. 79 – 86
D-03.02.01	Odwodnienie liniowe	str. 87 - 88
D-03.02.01a	Regulacja wysokościowa studzienek.	str. 89 – 94
D-04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża	str. 95 - 110
D-04.02.01	Warstwa separacyjna z geotkaniny	str. 111 – 116
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 117 – 120
D-04.04.02	Podbudowa pomocnicza i zasadnicza z mieszanki niezwiązanej	str. 121 – 140
D-04.05.01	Podbudowa i warstwa mrozochronna z mieszanki związanej cementem	str. 141 – 152
D-04.05.01a	Ulepszone podłoże metoda soildyfikacji	str. 153 - 156
D-05.03.23	Nawierzchnia z kostki betonowej	str. 157 – 160
D-08.01.01	Krawężniki betonowe	str. 161 – 168
D-08.03.01	Obrzeża chodnikowa	str. 169 - 172
D-09.01.01	Zieleń drogowa	str. 173 - 182
D-10.11.01	Ułożenie rur osłonowych	str. 183 - 184
GG-00.12.01	Geodezja i kartografia. Pomiar powykonawczy zrealizowanych obiektów drogowych	str. 185 - 188

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - M - 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją robót wymienionych w pkt. 1.1

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszych Wymaganiach Ogólnych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

NATURA 2000 - europejska Sieć Ekologiczna obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej, w skład której wchodzi:

- obszary specjalnej ochrony ptaków – OSO,
- specjalne obszary ochrony siedlisk – SOO,
- obszary mające znaczenie dla Wspólnoty – OZW.

Obszar Natura 2000 - obszar specjalnej ochrony ptaków, specjalny obszar ochrony siedlisk lub obszar mający znaczenie dla Wspólnoty, utworzony w celu ochrony populacji dziko występujących ptaków lub siedlisk przyrodniczych lub gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty.

Obszar specjalnej ochrony ptaków - obszar wyznaczony, zgodnie z przepisami prawa Unii Europejskiej, do ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w którego granicach ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie albo stadium rozwoju.

Specjalny obszar ochrony siedlisk - obszar wyznaczony, zgodnie z przepisami prawa Unii Europejskiej, w celu trwałej ochrony siedlisk przyrodniczych lub populacji zagrożonych wyginięciem gatunków roślin lub zwierząt lub w celu odtworzenia właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych lub właściwego stanu ochrony tych gatunków.

Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty - projektowany specjalny obszar ochrony siedlisk, zatwierdzony przez Komisję Europejską w drodze decyzji, który w regionie biogeograficznym, do którego należy, w znaczący sposób przyczynia się do zachowania lub odtworzenia stanu właściwej ochrony siedliska przyrodniczego lub gatunku będącego przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także może znacząco przyczynić się do spójności sieci obszarów Natura 2000 i zachowania różnorodności biologicznej w obrębie danego regionu biogeograficznego;

w przypadku gatunków zwierząt występujących na dużych obszarach obszarem mającym znaczenie dla Wspólnoty jest obszar w obrębie naturalnego zasięgu takich gatunków, charakteryzujący się fizycznymi lub biologicznymi czynnikami istotnymi dla ich życia lub rozmnażania.

Znaczące negatywne oddziaływanie na obszar Natura 2000 - to oddziaływanie na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności działania mogące:

- a) pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
- b) wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub
- c) pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.

Integralność obszaru Natura 2000 – spójność czynników strukturalnych i funkcjonalnych warunkujących zrównoważone trwanie populacji gatunków i siedlisk przyrodniczych, dla ochrony których zaprojektowano lub wyznaczono obszar Natura 2000.

Zabytki – nieruchomości lub rzeczy ruchome, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową.

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

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

Dziennik Budowy – książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu Robót, służąca do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania Robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/Kierownikiem Projektu a Wykonawcą i Projektantem.

Kierownik Budowy – Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, pełniącą samodzielną funkcję techniczną w budownictwie, spełniająca wymagania i wykonująca obowiązki, określone co do tej osoby w ustawie Prawo budowlane.

Laboratorium – laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, posiadające kompetencje, wyposażenie oraz zaplecze techniczne niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości Materiałów oraz Robót.

Kontrakt zamiennie zwany „Zadaniem” – w rozumieniu określonym w Warunkach Kontraktu.

1.4.1. 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).

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

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

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

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

- 1.4.5.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.8.** Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11.** Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16.** 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.
- 1.4.17.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- 1.4.19.** Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.4.21.** Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.22.** Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.23.** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.24.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.25.** Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.26.** Pobocze - 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.
- 1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.28.** Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.29.** Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.30.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.31.** Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.33.** Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

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

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

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

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

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

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

1.4.40. Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

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

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

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

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

1.4.45. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, 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 zobowiązany do opracowania Dokumentów Wykonawcy oraz wykonania Robót zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego oraz Poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego, Dokumentacją Projektową i STWiORB

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, jak również wszelkich przedsięwzięć niezbędnych do prawidłowej realizacji Kontraktu, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są uwzględnione w Cenie Oferty (Zaakceptowanej Kwocie Kontraktowej).

Wykonawca we własnym zakresie, w ramach Ceny Oferty, opracuje Dokumenty Wykonawcy niezbędne do realizacji Robót.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Wykonawca uzyska od właściwych władz na swój koszt (takie zezwolenia/zatwierdzenia mogą dotyczyć, czasowej i stałej organizacji ruchu, zezwolenia na zajęcie pasa drogowego, zezwolenia na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym, zakwaterowanie, itp.). Zamawiający w terminie określonym w dokumencie Dane Kontraktowe przekaze Wykonawcy Plac Budowy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków geodezyjnych, w tym punktów granicznych i punktów osnowy geodezyjnej do chwili wystawienia przez Inżyniera Świadectwa Wykonania. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy lub wznowi i utrwali na własny koszt.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek założenia osnowy geodezyjnej, grawimetrycznej lub magnetycznej (w uzgodnieniu z właściwymi Organami Służby Geodezyjnej) w miejscach, gdzie inwestycja drogowa koliduje z osnową istniejącą, która musi ulec likwidacji lub gdzie korzystanie z istniejących punktów osnowy na skutek realizacji inwestycji stanie się niemożliwe. Koszt Wykonawcy obejmuje całość robót, materiałów i opłat niezbędnych do założenia w pełni funkcjonalnej osnowy przyjętej przez Organy Służby Geodezyjnej. Zakres osnowy niezbędnej do założenia oraz termin w jakim należy osnowę założyć Wykonawca winien uzgodnić z Organami Służby Geodezyjnej jeszcze przed rozpoczęciem robót budowlanych stanowiących przedmiot zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania Placu Budowy od daty przekazania Placu Budowy przez Zamawiającego do daty wskazanej przez Inżyniera w Świadectwie Przejęcia Robót lub Części Robót. W przypadku przejęcia przez Zamawiającego Części Robót Wykonawca ma obowiązek utrzymywać pozostałą część/części Placu Budowy, gdzie przejęcie Robót nie nastąpiło.

Wykonawca pisemnie potwierdzi konieczność egzekucyjnego przejęcia nieruchomości i będzie w nim uczestniczył, zapewniając niezbędne zasoby, tj. zasoby umożliwiające wstęp na ogrodzoną nieruchomość i otwarcie budynków (zasoby ludzkie oraz narzędzia, np. szlifierka kątowa, łom), zasoby umożliwiające odłączenie mediów (zasoby ludzkie – personel posiadający stosowne uprawnienia branżowe oraz narzędzia). Potwierdzenie konieczności egzekucyjnego przejęcia nieruchomości może nastąpić po podjęciu próby rozpoczęcia robót (pierwszych czynności w ramach Robót) na danej działce. W przypadku braku możliwości przeprowadzenia robót Wykonawca sporządzi notatkę umożliwiającą wszczęcie postępowania egzekucyjnego. Notatka winna być sporządzona z udziałem właściciela/użytkownika wieczystego/władającego. Winno z niej wynikać, że Wykonawca zamierzał przeprowadzić roboty na danej działce, jednak właściciel/użytkownik wieczysty/władający uniemożliwił wykonanie tych robót. Notatka winna być opatrzona datą i miejscem sporządzenia oraz podpisami przedstawiciela Wykonawcy i właściciela/użytkownika wieczystego/władającego, względnie adnotacją o odmowie złożenia podpisu.

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,

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.
- 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWIORB**

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

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

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

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

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

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

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

a) Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („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 ogłosi 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.

b) 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 ogłosi 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:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c) 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 wbudowania. 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 jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz 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 budowa 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 jakimkolwiek 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.

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 STWIORB 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 źródeł.

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 nieprzyjemnym, usunięciem i niezapłaceniem

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWIORB 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.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

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

Wytwórnice 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:

- a) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) 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 STWIORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIORB 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, STWIORB 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 STWIORB, 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 STWIORB, 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, STWIORB oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

D-M-00.00.00 Wymagania Ogólne

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

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 STWiORB

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

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 STWiORB, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera.

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- (a) badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru;
- (b) badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych wskazanych w punkcie (b) dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

6.4.1. Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z Wymaganiami Zamawiającego.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi w formie wskazanej w Systemie Zarządzania Jakością.

6.4.2. Badania i pomiary kontrolne

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

Inżynier ma obowiązek pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Odbiór robót może zostać przeprowadzony na ryzyko Wykonawcy na podstawie jego badań, w sytuacji długiego okresu oczekiwania na wyniki badań kontrolnych. Czas oczekiwania na wyniki badań kontrolnych nie będzie powodować żadnych roszczeń ze strony Wykonawcy.

Ocena zgodności uzyskanych wyników badań Inżyniera będzie wykonywana zgodnie z p. 4.2.1 dokumentu ILAC-G8:09/2019, czyli binarnym stwierdzeniem zgodności dla zasady prostej akceptacji.

Inżynier ma obowiązek pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Odbiór robót może zostać przeprowadzony na ryzyko Wykonawcy na podstawie jego badań, w sytuacji długiego okresu oczekiwania na wyniki badań kontrolnych. Czas oczekiwania na wyniki badań kontrolnych nie będzie powodować żadnych roszczeń ze strony Wykonawcy.

Wykonawca na swój koszt zapewni laboratorium Zamawiającego pojazdy ciężarowe stanowiące przeciwwagę do oznaczania modułu odkształcenia i badania nośności przez obciążenie płytą statyczną (badanie aparatem VSS) w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu na swój koszt dostęp do energii elektrycznej we własnym zapleczu funkcjonującym podczas realizacji robót mostowych, umożliwiając zasilenie urządzeń laboratoryjnych (np. stołu wibracyjnego lub komory do pielęgnacji próbek).

Wykonawca na swój koszt uzupełni ubytki powstałe po pobraniu próbek do badań kontrolnych wykonywanych przez Zamawiającego w sposób zapewniający trwałość funkcjonalną elementu, z którego została pobrana próbka.

Wykonawca na swój koszt zapewni na budowie dostęp do wody niezbędnej do pomiaru właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni - w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera.

Jeśli jedna ze Stron nie uzna badań lub pomiarów kontrolnych wcześniej wykonanych przez jedną ze Stron na danym asortymencie robót i materiałów (pkt 6.4.1. lub 6.4.2), to należy uruchomić tryb badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych. Możliwy jest do wyboru tylko jeden z poniższych trybów postępowania (pkt 6.4.3 lub 6.4.4). Natomiast w przypadku gdy Laboratorium Zamawiającego przedstawia wynik badania akredytowanego, podczas gdy Wykonawca przedstawia wynik badania nieakredytowanego, rozstrzygającym i ostatecznym będzie wynik Laboratorium Zamawiającego.

6.4.3 Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

Badania i pomiary kontrolne dodatkowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań) lub badania i pomiary nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy lub materiału.

W powyższym przypadku Strony mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych będą traktowane przez Strony Umowy jako rozstrzygające o przyczynach powstania Wady.

6.4.4 Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań) lub badania i pomiary nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy lub materiału.

W powyższym przypadku Strony mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów arbitrażowych.

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne laboratorium posiadające akredytację we wnioskowanym zakresie, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Stron.

Wyniki badań i pomiarów arbitrażowych będą traktowane przez Strony jako rozstrzygające o przyczynach powstania Wady.

6.4.5. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca powinien:

- (a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- (b) wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Laboratoria Wykonawcy przed przeprowadzeniem badań podlegają akceptacji Inżyniera zgodnie z pkt 6.2.

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 zaaprobowanych.

6.6. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację właściwości użytkowych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymogi STWIORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWIORB, 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.

6.7. 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 opatrzone 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 budowlanych 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 obowiązuje 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:

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

Zaginięcie 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 STWIORB, 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 STWIORB 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 STWIORB 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 STWIORB.

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 STWIORB. 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 nieodpłatne 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 STWIORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie 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.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

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, STWIORB 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 STWIORB.

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 STWIORB 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 dla Zamawiającego następujące dokumenty w wersji papierowej w 1 egzemplarzu oraz w wersji elektronicznej na nośniku (Dysk zewnętrzny flash lub ssd).

1. Protokół odbioru ostatecznego

Zawiera załączniki:

- 1.1 Potrącenia,
- 1.2 Sprawozdanie techniczne,
- 1.3 Tabela elementów rozliczeniowych (PDF i XLSX),
- 1.4 Dokumentacja fotograficzna (PDF+JPG),

Protokół odbioru ostatecznego sporządzony zostanie w 5 egz. papierowych.

- egz. wraz z załącznikami – Zamawiający egz. nr 1, 2, 3 + Wykonawca egz. nr 4,

- egz. nr 5 egzemplarz bez załączników dla Zamawiającego.

2. Dokumentacja odbiorowa

Zawiera:

- 2.1 Oświadczenie Kierownika Budowy (podpisane przez: Kierownika i Inspektora Nadzoru oraz Projektanta w przypadku wystąpienia zmian istotnych) wraz z wymienionymi ewentualnymi zmianami. Jeżeli byli zgłoszeni Kierownicy robót branżowych, to także składają osobne oświadczenie.
- 2.2 dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- 2.3 szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe, uzupełniające lub zamienne)
- 2.4 Oświadczenie geodety, że „obiekt usytuowany jest zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz z wprowadzonymi odstępstwami”
- 2.5 Sprawozdanie Techniczne
- 2.6 rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
- 2.7 wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWIORB i ew. PZJ Badania LD Poznań
- 2.8 Badania LZ
- 2.9 deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i ew. PZJ, recepty i ustalenia technologiczne
- 2.10 Inwentaryzacja zdjęciowa:
 - 2.10.1 Przed rozpoczęciem budowy
 - 2.10.2 W trakcie budowy
 - 2.10.3 Po zakończeniu budowy
- 2.11 Karty obmiaru + ew. załączniki
- 2.12 Dziennik budowy - opisane strony, wypełnione zgodnie z wymogami.
- 2.13 Projekt Organizacji Ruchu na czas robót.
- 2.14 geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

- 2.15 kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- 2.16 Harmonogram robót z planowaną i naniesioną realizacją sporządzony przez Kierownika Budowy i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.
- 2.17 Wykaz trasy i elementów wybudowanego kanału technologicznego w postaci współrzędnych punktów geodezyjnych zorientowanych według układu współrzędnych - PL-2000. Wykaz ten powinien być sporządzony w formacie pliku Excel, edytowalnym, umożliwiającym skopiowanie współrzędnych punktów i wyeksportowanie do formatu txt. Lub inwentaryzacja geodezyjna wybudowanych kanałów technologicznych w formacie dwg, z zapisem w warstwach.

Materiały przygotowane mają spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 20 października 2015 r. w sprawie klasyfikowania i kwalifikowania dokumentacji, przekazywania materiałów archiwalnych do archiwów państwowych i brakowania dokumentacji niearchiwalnej.

Wersja elektroniczna zawierać będzie zdigitalizowane dokumenty odbiorowe przekazane w wersji papierowej. Materiały muszą być skatalogowane zgodnie z wykazem i tematyką. Każdy plik nazwany zgodnie z zawartością. Każdy katalog powinien zawierać spis materiałów.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

W przypadku prowadzenia robót budowlanych w oparciu o decyzję pozwolenia na budowę lub ZRID Wykonawca zobowiązany jest opracować i przekazać Zamawiającemu dodatkową dokumentację odbiorową w wersji papierowej celem przekazania właściwemu Nadzorowi Budowlanemu zgodnie z jego wymaganiami wraz z wersją elektroniczną – PDF przekazanych materiałów.

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 STWIORB 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.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z 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,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1693).

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.01.01

ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej.

Zakres robót obejmuje odtworzenie w terenie:

- zabezpieczenie lub przeniesienie ewentualnych geodezyjnych punktów poligonowych i reperów,
- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

- pomiar wysokościowy w osi i w innych charakterystycznych miejscach trasy,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych w miejscach charakterystycznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz
- oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. **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.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wyznaczaniu osi trasy, granicy pasa drogowego i roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej STWiORB są:

- paliki drewniane o średnicy 5 do 8cm i długości 0,3 do 0,6m,
- słupki betonowe,
- farba chlorokauczukowa,
- dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i
- długości 5 do 8cm

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt pomiarowy

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

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7) przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

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 Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem remontu drogi. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

5.4. Odtworzenie osi trasy

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

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi układania nawierzchni, odtworzenia chodników, zjazdów na powierzchni terenu oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót pomiarowych obejmuje:

- wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych dla remontu drogi
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniami oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 10.2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- 10.3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- 10.4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- 10.5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- 10.6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- 10.7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.02.02a ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej.

1.4. Określenia podstawowe

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

Warstwa humusu – warstwa ziemi roślinnej urodzajnej, nadającej się do upraw rolnych.

Torf – skała osadowa powstała w wyniku niepełnego rozkładu szczątków roślinnych, zachodzącego w warunkach długotrwałego lub stałego zabagnienia wierzchniej warstwy gleby. Składa się z nierozłożonych szczątków roślin oraz bezstrukturalnej masy humusu. Jest w różnym stopniu nasycony substancjami mineralnymi (np. piaskiem, czasami wytrąconymi związkami żelaza lub rzadko fosforu).

Darnina – płat wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Ziemia urodzajna – powierzchniowa warstwa gruntu o zawartości, co najmniej 2% części organicznych. Grubość warstwy ziemi urodzajnej zależy od głębokości zalegania. W ramach robót objętych niniejszym dokumentem należy uwzględnić konieczność usunięcia ziemi urodzajnej na pełną głębokość jej zalegania.

Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej – usunięcie 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.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do wykonania robót

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

- spycharki,
- równiarki,
- zgarniarki
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.
- Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórne go użycia, należy stosować:
 - noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.2,
 - łopaty i szpadle.

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.

4. TRANSPORT

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

Humus i darninę należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek a nadmiar przewozić transportem samochodowym.

Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Należy stosować się do zapisów określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz postanowieniu wydanym w ramach ponownej oceny oddziaływania na środowisko, dotyczących terminów przeprowadzenia robót związanych z usunięciem ziemi urodzajnej. Zdejmowania warstwy ziemi urodzajnej musi być prowadzone pod nadzorem archeologicznym sprawowanym przez uprawnionego do tego typu badań archeologa po uzyskaniu pozwolenia wydanego przez właściwego konserwatora zabytków.

W przypadku stwierdzenia w obrębie planowanej w tym w miejscach usuwanego humusu występowania gatunków roślin, grzybów oraz zwierząt stanowiących przedmiot ochrony prawnej, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia materiałów niezbędnych do uzyskania decyzji zezwalających na odstąpienie od obowiązujących zakazów w rozumieniu art. 51, 52 i 56 ustawy o ochronie przyrody oraz uzyskać niezbędne zgody (decyzje derogacyjne) zezwalające na odstąpienie od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych. Sporządzone wnioski o uzyskanie decyzji derogacyjnych należy uzgodnić z Zamawiającym.

5.1. 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 powierzchni wskazanych zgodnie z dokumentacją Projektową pod nadzorem Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela. Przed usunięciem humusu Wykonawca jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji terenu stanu istniejącego. Termin prac związanych z usunięciem humusu musi być zgodny z zapisami rozstrzygnięć administracyjnych właściwych organów. Wszelkie prace należy prowadzić pod nadzorem przyrodniczym, który dokona kontroli terenu pod kątem obecności zwierząt i wskaże konieczność zastosowania działań zapobiegawczych lub naprawczych. W przypadku stwierdzenia gatunków chronionych, nadzór uzyska stosowne decyzje derogacyjne na odstąpienie od zakazów w trybie przepisów ustawy o ochronie przyrody. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek.

W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania) powinna być zgodna z dokumentacją projektową, według faktycznego stanu zalegania.

Nie wolno dopuścić do mieszania się humusu z podglebiem.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Po odhumusowaniu należy z terenu odpompować wodę stojącą.

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.

5.2. Zdjęcie darniny

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

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

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnia przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmacach. W porze rozwoju roślin darnię 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.

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

5.3. Sprzymowanie humusu do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia

Humus zdjęty z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew, krzewów i pnączy należy po zdjęciu proporcjonalnie wymieszać z torfem (jeśli został on pozyskany z pasa robót ziemnych) i składować w regularnych przyzmacach, których wysokość nie powinna przekraczać 2 m. Szerokość przyzmy na koronie nie powinna przekraczać 2 m, natomiast szerokość u podstawy nasypu nie powinna być większa niż 4 m. Zgromadzona w przyzmacach ziemia urodzajna nie może zawierać korzeni, kamieni i materiałów nieorganicznych. Górna powierzchnia przyzmy powinna być lekko wklęsła, co zapewnia lepsze przyjmowanie wód opadowych. Powierzchnię przyzmy przez okres składowania należy chronić przed zachwaszczeniem i nasłonecznieniem np. przez przykrycie matami słomianymi lub obsiać mieszkami traw ochronnych. Dodatkowo przyzmy należy uformować w taki sposób aby nie dopuścić do zakładania w nich gniazd przez jaskółki brzegówki, lub zabezpieczyć je przed takimi sytuacjami w inny ustalony z Inżynierem sposób.

Humus powinien być składowany w miejscach niezbyt odległych od terenu Robót na gruntach przepuszczalnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak wybrane, aby były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Teren składowania humusu należy zabezpieczyć przed kradzieżą.

Przed ponownym wybudowaniem materiał musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty w podłożu po odhumusowaniu ulegną degradacji, lub warstwa humusu została usunięta nieodpowiednio lub nie odpowiednio składowana to Wykonawca ma obowiązek przywrócenia tych gruntów do stanu pierwotnego na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat.

W przypadku wystąpienia lęgów jaskółki brzegówki w przyzmacach humusu z uwagi na ich niewłaściwe zabezpieczenie i utrzymanie, konieczność wstrzymania robót z tego powodu nie będzie stanowić podstawy do dochodzenia roszczeń ze strony Wykonawcy.

5.4. Zagospodarowanie nadmiaru humusu

Nadmiar humusu przechodzi na własność Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować humus zgodnie z obowiązującym prawem.

Jeżeli zajdzie potrzeba czasowego hałdowania nadmiaru humusu na terenie inwestycji, miejsca jego składowania powinny być tak wybrane przez Wykonawcę, aby hałdy były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i najeżdżaniem przez pojazdy. Należy unikać usypywania hałd w bliskim sąsiedztwie wykopów, co może grozić ich osunięciem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową:

- wizualna ocena kompletności usunięcia darniny,
- powierzchnia zdjęcia humusu i darniny,
- grubość zdjętej warstwy humusu i darniny,
- oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń,
- prawidłowość zhałdowania humusu,

7. OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m³ (metr sześcienny) zdjęcia warstwy humusu nadającego się do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia ze sprzymowaniem,
- 1 m³ (metr sześcienny) zdjęcia warstwy humusu nienadającego do zakładania zieleni do wykorzystania na dolne warstwy pod projektowaną zielenią poza granicami robót ziemnych oraz uporządkowania terenu pod obiektami, ze zhałdowaniem,
- 1 m³ (metr sześcienny) zdjęcia warstwy humusu nienadającego do zakładania zieleni z odwiezieniem na odkład

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu i torfu dokonuje Inżynier i, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem i Inspektorem Nadzoru Terenów Zieleni.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela, jeżeli kontrola wszystkich robót prowadzona wg pkt. 6 dała wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- usunięcie i spryzmowanie humusu,
- odwóz nadmiaru humusu na składowisko wykonawcy wraz z utylizacją,
- roboty porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2021 poz. 1973 z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2022, poz.699; z późn. zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 23 grudnia 2019 r. w sprawie rodzajów odpadów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów (Dz.U. 2019 poz. 2531 z późn. zm.)
6. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085 z późn. zm.),
7. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. 2020, poz. 1903 z późn. zm.),
8. Ustawa z dnia 13.września1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. 2022, poz. 1297 z późn. zm.),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47 poz. 401 z późn. zm.).

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki elementów dróg i ulic w związku z
Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych i obejmują:

- rozebranie nawierzchni z trylinki, ułożonej na podsypce cem.-piask., z transportem materiałów na składowisko do 50 km;
- rozebranie nawierzchni z płyt żelbetowych pełnych o pow. do 3 m², ułożonej na podsypce cem.-piask., z transportem materiałów na składowisko do 50 km;
- rozebranie nawierzchni z płyt żelbetowych wielootworowych o pow. do 1 m², ułożonej na podsypce cem.-piask., z transportem materiałów na składowisko do 50 km;
- rozebranie chodników z płyt betonowych 50x50x7 cm, ułożonej na podsypce cem.-piask., z transportem materiałów na składowisko do 50 km;
- rozebranie nawierzchni z kostki betonowej, ułożonej na podsypce cem.-piask., z transportem materiałów na składowisko do 50 km
- Rozebranie obrzeży betonowych o wymiarach 6x30cm, ułożonej na podsypce piasek

Materiały pochodzące z rozbiórki – zakwalifikowane przez Inspektora Nadzoru do dalszego użycia Wykonawca zobowiązany jest odwieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego na odległość do 50 km.
Pozostałe materiały z rozbiórki Wykonawca zobowiązany jest zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym ustawy o odpadach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Nie występują.

3. Sprzęt

3.1. Roboty związane z rozbiórką elementów dróg i ulic będą wykonywane mechanicznie i ręcznie. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

spycharki,
zrywarka do nawierzchni,
ładowarki,
samochody ciężarowe,
młoty pneumatyczne.

Do zrywania nawierzchni w zależności od jej rodzaju (podbudowy z kruszywa, betonowe i podbudowy tłuczniowe) należy użyć zrywaków będących na wyposażeniu spycharek i równiarek.

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wyznaczenie elementów dróg i ulic przeznaczonych do rozbiórki należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej.

5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym. Odcinki wykonywanych robót należy oznaczać 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.

5.2.3. Rozbiórka warstw podbudowy i nawierzchni.

Powyższe roboty należy wykonać sprzętem mechanicznym. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania.

5.2.4. Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej

Rozbiórkę należy wykonać mechanicznie lub ręcznie.

6. Kontrola jakości robót

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

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są:

dla poszczególnych warstw nawierzchni i podbudowy – m² (metr kwadratowy),

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania rozbiórki 1 m² warstw nawierzchni i podbudowy obejmuje:

- wyznaczenie miejsc, powierzchni, odcinków rozbiórek,
- oznakowanie robót,
- rozebranie poszczególnych asortymentów,
- załadunek i odtransportowanie gruzu na składowisko Wykonawcy wraz z ich utylizacją,
- załadunek i transport kostki betonowej na składowisko Wykonawcy (kostki do ponownego wykorzystania),
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Cena wykonania rozbiórki 1 m obrzeży obejmuje:

- wyznaczenie miejsc, powierzchni, odcinków rozbiórek,
- oznakowanie robót,
- rozebranie poszczególnych asortymentów,
- załadunek i odtransportowanie gruzu na składowisko Wykonawcy wraz z ich utylizacją,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

10. Przepisy związane

Rozporządzenie 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. 2015 poz. 1314 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2022 poz. 699 z późn. zm.)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D – 01.03.08
UŁOŻENIE PŁYT ODCIĄŻAJĄCYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem robót związanych z ułożeniem płyt odciażających zabezpieczających sieć ciepłowniczą w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- ułożeniem żelbetowych płyt odciażających o wymiarach , jako zabezpieczenie istniejącej sieci ciepłowniczej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu odciażenia objętych niniejszą STWiORB, są:

- płyty drogowe, żelbetowe pełne, o wymiarach 150x300x15 cm,
- zasypka inżynierska,
- beton C12/15.

2.3. Płyty żelbetowe.

Płyty drogowe, stosowane do wykonania odciażenia powinny odpowiadać wymaganiom i BN80/677503/02.

2.3.1. Kształt i wymiary płyt żelbetowych.

Należy zastosować płyty żelbetowe pełne o wymiarach 3,00x1,00x0,15 m.

2.3.2. Wygląd zewnętrzny.

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodne z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych i żelbetowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi, [mm]		2
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), [mm]	niedopuszczalne
	ograniczających powierzchnie pozostałe:	
	liczba, max	2
	długość, [mm], max głębokość, [mm], max	20 6

Tablica 2. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt żelbetowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi, [mm]		3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	liczba, max	3
	długość, [mm], max	20

	głębokość, [mm], max	5
--	----------------------	---

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt żelbetonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt żelbetonowych

Rodzaj wymiaru		Dopuszczalna odchyłka [mm] Gatunek 1
Płyty żelbetowe	długość	± 10
	szerokość	± 6
	grubość	± 3

2.3.3. Składowanie.

Płyty żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą.

2.4. Beton C12/15.

Beton na wsporniki pod płyty odciążające powinien być zgodny z normą PN-EN 206+A1 klasy minimum C 12/15.

2.5. Zasyпка inżynierska

Jako zasyppkę inżynierską należy zastosować grunt niewysadzinowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

- żurawi samochodowych lub samojezdnych,
- walców ogumionych,
- równiarek,
- wibratorów płytowych,
- ubijaków.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów.

4.2.1. Transport płyt betonowych i żelbetonowych.

Płyty drogowe żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Transport gruntu zasyppowego

Grunt zasyppowy można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu grunt powinien być zabezpieczony przed wysypianiem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D00.00. 00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod żelbetowe płyty odciążające powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w OST D04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWIORB nie stanowi inaczej, to na podłożu z gruntu niewysadzinowego można bezpośrednio układać nawierzchnię z płyt żelbetonowych. Jeżeli w podłożu występują grunty wątpliwe bądź wysadzinowe, nawierzchnię z płyt należy układać na podsypce piaskowej.

5.3. Wykonanie wsporników i wypełnienie gruntem zasyppowym.

W pierwszej kolejności należy wykonać wsporniki pod płyty żelbetowe z betonu C12/15, pozostawiając wolną przestrzeń nad siecią do wypełnienia gruntem zasyppowym.

Zagęszczenie gruntu należy przeprowadzać bezpośrednio po rozłożeniu. Zagęszczenie należy wykonywać przy zachowaniu optymalnej wilgotności zagęszczanego piasku, aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 1,00$.

5.4. Wykonanie warstwy odciążającej z płyt żelbetonowych.

5.4.1. Układanie płyt.

Sposób ułożenia płyt powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWIORB lub wskazaniemi Inżyniera.

5.4.2. Wykonanie warstwy odciążającej.

Układanie warstwy odciążającej z płyt żelbetonowych na uprzednio przygotowanym podłożu może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych.

Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do wsporników betonowych oraz gruntu zasyppowego. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Kontrola wykonania warstwy odciążającej z płyt żelbetonowych.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie cech geometrycznych nawierzchni oraz dopuszczalnych odchylek wymienionych w tablicy 1 na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami podanymi w punkcie 5.4. niniejszej STWIORB.

Ścieralność na tarczy Boehmego dla płyt żelbetonowych nie powinna przekraczać 1,5 mm dla gatunku 1.

Pozostałe wymagania dla płyt żelbetonowych powinny być zgodne z BN80/677503.01 i BN80/677503.02.

6.5. Ocena wyników badań.

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWIORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² warstwy odciążającej z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie betonowych wsporników,
- zasypanie zasypką inżynierską,
- ułożenie płyt,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PNB11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
2. BN80/677503/01 Prefabrykaty budowlane z betonu . Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
3. BN80/677503/02 Prefabrykaty budowlane z betonu . Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
4. PN-EN 206+A1 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DROGOWYCH

D-02.00.01

ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie robót ziemnych.

1.4. Określenia podstawowe

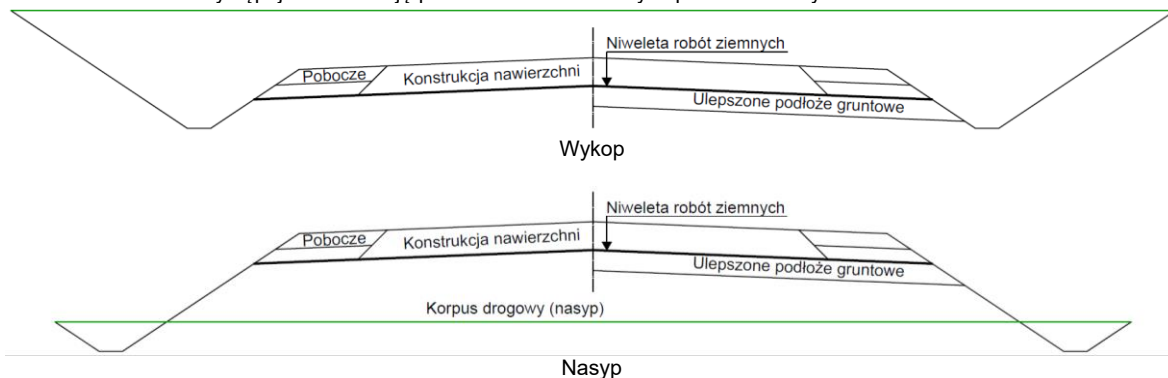
- 1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub materiale antropogenicznym albo z gruntu lub z materiału antropogenicznego, powstała w następstwie przeprowadzenia robót ziemnych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejście obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich obciążających korpus drogowy.
- 1.4.2. Ciągły pomiar zagęszczenia – (ang. Continuous Compaction Control – CCC) wykorzystanie do kontroli stanu zagęszczenia warstwy walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający pomiar i dokumentowanie, dynamicznego parametru, charakteryzującego zagęszczenie warstwy ze wskazaniem lokalizacji miejsca.
- 1.4.3. Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU) – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.
- 1.4.4. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.5. Geosyntetyk – wyrób, którego przynajmniej jeden składnik wytworzony został z polimeru (poliestru, polipropylenu, polietylenu lub poliamidu), mający postać arkusza, paska lub formy przestrzennej, stosowany w kontakcie z gruntem (lub innym materiałem) w geotechnice, fundamentowaniu i budownictwie lądowym i wodnym.
- 1.4.6. Gęstość objętościowa szkieletu – stosunek masy suchego szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego do objętości próbki.
- 1.4.7. Górna warstwa nasypu – nasyp znajdujący się w obrębie obliczeniowej głębokości przemarzania, na którym wykonano warstwy konstrukcji nawierzchni. Wykonany z gruntów niewysadzinowych lub stabilizowanych hydraulicznie.
- 1.4.8. Grunt – materiał powstały w wyniku procesów geologicznych (naturalnych) lub antropogenicznych, składający się z 3 faz: stałej, ciekłej i gazowej.
- 1.4.9. Grunt organiczny – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %.
- 1.4.10. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.
- 1.4.11. Humus (gleba) – przypowierzchniowa strefa gruntu (zwietrzalej skały) przeobrażona działalnością roślin, drobnoustrojów, zwierząt, stanowiąca grunt organiczny o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom.
- 1.4.12. Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszanego podłoża.
- 1.4.13. Korona drogi – część przekroju poprzecznego drogi, obejmująca jezdnie z poboczeniami i pasem dzielącym, pasy awaryjnego postoju, chodniki, zatoki oraz ewentualne inne elementy, położona pomiędzy górnymi krawędziami skarp.
- 1.4.14. Korpus drogowy – cały nasyp oraz ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i wewnętrznymi skarpami rowów.
- 1.4.15. Materiał antropogeniczny – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu).
- 1.4.16. Materiał nasypowy – grunt lub materiał antropogeniczny użyty do budowy nasypu.
- 1.4.17. Materiał nieprzydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości uniemożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy. Nieprzydatność może być trwała, związana z niezmiennymi cechami materiału lub czasowa, związana ze stanem materiału lub innymi właściwościami, które wymagają poprawienia.
- 1.4.18. Materiał przydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości umożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy bez stosowania dodatkowych zabiegów.
- 1.4.19. Materiał ulepszony – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości zostały zmienione, w efekcie czego spełnia on wymagania wynikające z przewidzianego zastosowania.
- 1.4.20. Miejsce zerowe robót ziemnych (przekrój zerowy robót ziemnych) - granica pomiędzy nasypem i wykopem. Przekrój przejściowy, w którym powierzchnie nasypu i wykopu w przekroju poprzecznym są równe (charakter robót ziemnych zmienia się z wykopu na nasyp lub odwrotnie).
- 1.4.21. Moduł odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

E_i moduł odkształcenia gruntu [MPa]

- Δp przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],
 Δs przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]
 D średnica płyty [mm]
- 1.4.22. Nasyp – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego poprzez wbudowanie materiału nasypowego w kontrolowany sposób polegający na układaniu i zagęszczaniu kolejnych warstw powyżej powierzchni terenu.
- 1.4.23. Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni) – poziom górnej powierzchni materiału nasypowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje. Lokalizację powierzchni robót ziemnych pokazano na rysunku 1.1.



Rysunek 1.1. Lokalizacja niwelety robót ziemnych

- 1.4.24. Obliczeniowa głębokość przemarzania – umowna głębokość przemarzania w danym rejonie, będąca głębokością przemarzania zredukowaną w zależności od obciążenia ruchem samochodowym i warunków gruntowo-wodnych.
- 1.4.25. Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych robót.
- 1.4.26. Pas drogowy – wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi.
- 1.4.27. Pochylenie skarpy lub zbocza – kąt nachylenia powierzchni skarpy lub zbocza do rzutu poziomego skarpy lub zbocza.
- 1.4.28. Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.
- 1.4.29. Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 1.4.30. Projekt Geotechniczny – projekt wykonany zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zapewniający spełnienie wymagań funkcjonalnych, wynikających z przeznaczenia budowli ziemnej.
- 1.4.31. Projekt robót ziemnych – projekt określający proces technologiczny wykonania budowli ziemnej, spełniającej wymagania wynikające z projektu geotechnicznego (jeżeli był opracowany) i ustaleń Kontraktu.
- 1.4.32. Roboty ziemne – termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszaniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych.
- 1.4.33. Rów przydrożny (boczny) – rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu.
- 1.4.34. Rów stokowy – rów służący do zbierania i odprowadzania wody spływającej ze zbocza, wykonany ponad skarpy wykopu.
- 1.4.35. Skala – występujący w warunkach naturalnych zespół minerałów, skonsolidowanych, scementowanych lub w inny sposób powiązanych ze sobą, nie dających się rozdrobnić ręcznie po namoczeniu w wodzie.
- 1.4.36. Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu określonym w Dokumentacji Projektowej, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zabezpieczona przed erozją.
- 1.4.37. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – dokument opisujący zasady doboru materiałów, wykonania, odbioru, obmiaru oraz zasady płatności za wykonane roboty.
- 1.4.38. Spoiwo – pojedynczy materiał wiążący lub połączone materiały wiążące, których wymieszanie z gruntem lub materiałem antropogenicznym zapewnia krótkoterminową lub długoterminową poprawę właściwości.
- 1.4.39. Strefa nasypu – wydzielona część nasypu, na przykład podstawa lub górna część korpusu ziemnego, w odniesieniu do której zostały określone indywidualne wymagania.
- 1.4.40. Tymczasowa powierzchnia robót ziemnych – powierzchnia korony drogi, skarp i rowów w czasie wykonywania robót ziemnych.
- 1.4.41. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.42. Ulepszone podłoże nawierzchni – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub materiału nasypowego albo zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin.
- 1.4.43. Urządzenia odwadniające – urządzenia i konstrukcje umożliwiające odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych z pasa drogowego.
- 1.4.44. Wilgotność – stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.

- 1.4.45. Wilgotność optymalna – wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu.
- 1.4.46. Wskaźnik jednorodności uziarnienia – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

w którym:

d_{60} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],

d_{10} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm].

- 1.4.47. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

E_1 pierwotny moduł odkształcenia [MPa],

E_2 wtórny moduł odkształcenia [MPa].

- 1.4.48. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:

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

w którym:

ρ_d gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie [kg/m³],

ρ_{ds} maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg normalnej próby Proctora [kg/m³].

- 1.4.49. Wykop - budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.
- 1.4.50. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi.
- 1.4.51. Wzmocnione podłoże nasypu - warstwa gruntu rodzimego, lub materiału antropogenicznego, ulepszanego przez działanie mechaniczne, chemiczne lub wykonanie elementów wzmacniających, w celu poprawienia jego stateczności, zmniejszenia osiadań lub ujednolicenia podłoża gruntowego.
- 1.4.52. Zagęszczanie – zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy.
- 1.4.53. Zbocze (stok) - naturalna pochyła powierzchnia terenu w obrębie pasa drogowego lub przyległego do drogi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. Podział gruntów i materiałów nasypowych

- 2.2.1. W robotach ziemnych wykorzystuje się grunty i materiały antropogeniczne. Grunty i materiały antropogeniczne wymagają oceny ze względu na wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej.
- 2.2.2. Stosuje się klasyfikacje gruntów i materiałów antropogenicznych, uwzględniające podstawowe kryteria istotne w robotach ziemnych. W robotach ziemnych podstawowe klasyfikacje dotyczą: uziarnienia, wysadzinowości oraz przydatności do budowy nasypów lub poszczególnych stref nasypów.
- 2.2.3. Podziału gruntów ze względu na uziarnienie dokonuje się zgodnie z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”.
- 2.2.4. W Tabelcy 2.1. określono podział gruntów ze względu na ich wysadzinowość. Podstawowym kryterium oceny wysadzinowości gruntów jest zawartość drobnych cząstek, a dodatkowym, stosowanym w przypadkach wątpliwych, wskaźnik piaskowy. Wskaźnik piaskowy stanowi kryterium oceny gruntów o zawartości ziaren $\leq 0,063$ mm powyżej 6 %, zbliżonych do mało spoistych. Jako informację uzupełniającą w Tabelcy 2.1. podano nazwy typowych gruntów niewysadzinowych, wątpliwych i wysadzinowych według normy PN-88/B-04481. Wysadzinowość materiałów antropogenicznych należy oceniać na podstawie indywidualnych badań, z uwzględnieniem pochodzenia materiału i jego właściwości.
- 2.2.5. W Tabelcy 2.2. określono podział gruntów i materiałów antropogenicznych ze względu na ich przydatność do budowy nasypów.
- 2.2.6. Do budowy nasypów nieprzydatne są materiały nie spełniające wymagań podanych w Tabelcy 2.2, z uwzględnieniem zapisów punktu 2.2.8. W szczególności nieprzydatne są następujące grunty i materiały antropogeniczne, przy czym nieprzydatność może mieć charakter trwały lub czasowy:
- a) organiczne (tj. o zawartości substancji organicznych ponad 2 %)
 - b) równoziarniste (o wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u < 2,5$),
 - c) spoiste granicy płynności w_L większej od 60 %,
 - d) zasolone (o zawartość soli powyżej 2 %),
 - e) zawierające substancje szkodliwe dla środowiska naturalnego w ilościach większych niż dopuszczono w obowiązujących przepisach,
 - f) w stanie zamrożonym,
 - g) przewilgocone i nawodnione,

- h) podatne na samozapalenie (tj. nieodwęglone – zawierające powyżej 20% części palnych), z wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego,
- i) antropogeniczne podatne na przeobrażenia fizyko-chemiczne, w wyniku których dochodzi do zmian objętościowych.
- 2.2.7. Można rozważyć czy zastosowanie gruntów i materiałów antropogenicznych, ocenionych jako nieprzydatne, byłoby możliwe po ich ulepszeniu, o ile jest to uzasadnione względami ekonomicznymi lub środowiskowymi. Ulepszenie, zależnie od przyczyny powodującej nieprzydatność gruntu lub materiału antropogenicznego, może obejmować doziarnienie, mieszanie z innym gruntem lub materiałem, ulepszenie spoiwem albo oczyszczenie. Wykonawca dokona wyboru technologii ulepszenia uwzględniającej warunki wykonania robót, posiadane materiały oraz sprzęt jakim dysponuje Wykonawca. Do wybranej technologii Wykonawca opracuje wymagane dokumenty i uzgodni je z Inżynierem/Inspektorem nadzoru.
- 2.2.8. Grunty o wskaźniku jednorodności uziarnienia $2,5 \leq C_u < 3,0$ można stosować pod warunkiem wykazania możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . Metodę doprowadzenia gruntów o wskaźniku jednorodności uziarnienia $2,5 \leq C_u < 3,0$ do wymaganego wskaźnika zagęszczenia opracuje Wykonawca i przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru do akceptacji wraz z wynikami odpowiednich badań. W przypadku zastosowania gruntów o wskaźniku jednorodności uziarnienia $2,5 \leq C_u < 3,0$ należy wykonać dodatkowe przeciwoerozyjne wzmocnienie skarp (w miejscach występowania humusowania) oraz obliczeniowo sprawdzić czy jest spełniony warunek stateczności skarp. W wyjątkowych sytuacjach za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru mogą być stosowane materiały o $C_u < 2,5$ (np. keramzyt). Zasady zastosowania takich materiałów należy określić indywidualnie.
- 2.2.9. Materiały niebezpieczne, o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagających specjalnych środków w celu odspojenia, składowania, transportu i usunięcia stanowią szczególną kategorię i są klasyfikowane oddzielnie.

Tablica 2.1 Podział gruntów pod względem wysadzinowości

L.p.	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	2	3	4	5	
1	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}^1$ $\leq 0,02 \text{ mm}$ badanie wg załącznika Z.2.H	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
2	Wskaźnik piaszkowy WP badanie wg załącznika Z.2.F		> 35	od 25 do 35	< 25
Informacja uzupełniająca (rodzaj gruntu wg PN-88/B-04481)		rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny	piasek pylasty zwietrzelnina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, glina pylasta ił warwowy	

1) należy odczytać z krzywej uziarnienia

Tablica 2.2. Przydatność gruntów i materiałów antropogenicznych do budowy nasypów

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych

	<p>łamane</p> <p>4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u \geq 15,0$</p> <p>5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat)</p> <p>6. Łupki przywęglowe przepalone</p> <p>7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%</p>	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Łolupki przywęglowe nieprzepalone o zawartości substancji organicznej $\leq 20\%$	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnopięnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania*	<p>1. Żwiry i pospółki</p> <p>2. Piaski grubo i średnio-ziarniste</p> <p>3. Łolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm</p> <p>4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom</p>	<p>1. Żwiry i pospółki gliniaste</p> <p>2. Piaski pylaste i gliniaste</p> <p>3. Pyły piaszczyste i pyły</p> <p>4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%</p> <p>5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego</p> <p>6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$</p>	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły, spoiwa drogowe itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnopięnisty i nie rozpadowy: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnopięnisty	o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami, spoiwami drogowymi itp.)

*W przypadku zaprojektowania warstwy ulepszonego podłoża jest ona włączona do górnej warstwy nasypu.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów oraz materiałów antropogenicznych

- 2.3.1. Do budowy nasypów można stosować grunty pochodzące z wykopu, ukopu lub dokopu albo materiały antropogeniczne. Zasady wykorzystania pozyskiwanych gruntów oraz materiałów antropogenicznych do budowy nasypów podano w punkcie 5.4.
- 2.3.2. Wyboru materiału nasypowego należy dokonać z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2.2. Właściwości materiału nasypowego nie powinny być gorsze od parametrów podanych w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej.
- 2.3.3. Do budowy nasypów należy stosować grunty lub materiały antropogeniczne o potwierdzonej przydatności. Przydatność gruntów lub materiałów antropogenicznych do budowy nasypów należy określać z uwzględnieniem:
- właściwości stałych (wewnętrznych) związanych z pochodzeniem (np. uziarnienie, stopień plastyczności, zawartość części organicznych),
 - właściwości zmiennych, związanych ze stanem (np. wilgotność, gęstość).
- Wykonawca musi uwzględniać w ocenie gruntu lub materiału, czy stwierdzone właściwości (stałe lub zmienne) umożliwiają wbudowanie go w strefę nasypu, do których został przewidziane.
- 2.3.4. Przydatność gruntów z wykopów do budowy nasypów we wstępnej fazie powinna zostać oceniona makroskopowo, natomiast przeznaczenie ich do dedykowanej warstwy powinno odbyć się na podstawie parametrów zbadanych metodami laboratoryjnymi.

- 2.3.5. W górnej warstwie nasypu, do głębokości przemarzania, należy stosować materiały nasypowe odporne na działanie mrozu - grunty niewysadzinowe lub odporne materiały antropogeniczne (na przykład inne grunty po ulepszeniu, żużle nierozpadowe). Ocenę wysadzinowości należy przeprowadzić na podstawie ustaleń punktu 2.2.4. Jako głębokość przemarzania należy przyjąć obliczeniową głębokość przemarzania, określoną zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 2.3.6.
- 2.3.6. Obliczeniową głębokość przemarzania podłoża nawierzchni należy określić jako głębokość przemarzania h_z na danym terenie, podaną w KTKNPIP oraz KTNS, zredukowaną odpowiednio do występujących warunków gruntowo-wodnych (grupy nośności podłoża) oraz projektowej kategorii ruchu. W przypadku stosowania warstw ochronnych z materiałów o małym współczynniku przewodności cieplnej uwzględnia się zmniejszenie głębokości przemarzania h_z na podstawie obliczeń, przy czym zmniejszona wartość, wynikająca z zastosowania warstw ochronnych, powinna być równoważna głębokości przemarzania h_z podanej w KTKNPIP oraz KTNS.
- 2.3.7. Wielkość ziaren materiału nasypowego stosowanego do budowy korpusu ziemnego nie powinna przekraczać 200 mm. Dopuszcza się stosowanie materiału zawierającego kamienie (kawałki) o wymiarach do 500 mm pod warunkiem wypełnienia przestrzeni między nimi gruntem o drobniejszym uziarnieniu według zasad określonych w punkcie 5.12.3. STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.
- 2.3.8. Zastosowanie materiałów antropogenicznych wymaga jednoznacznego ustalenia dopuszczalności ich użycia w świetle obowiązujących przepisów prawa. W szczególności konieczne jest spełnienie warunku ograniczonej wymywalności związków chemicznych i metali ciężkich do wód gruntowych. Wymagania oraz zasady stosowania materiałów antropogenicznych powinny być określone w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej.
- 2.4. Materiały do wykonania warstwy ulepszonego podłoża**
- 2.4.1. Warstwa ulepszonego podłoża może być wykonana z następujących materiałów: mieszanek niezwiązanych, gruntów lub materiałów antropogenicznych stabilizowanych spoiwem, gruntów niewysadzinowych.
- 2.4.2. Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanek niezwiązanych należy stosować lokalne materiały. Mieszanki niezwiązane do warstwy ulepszonego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 „Mieszanki niezwiązane. Wymagania” oraz wymagania określone w STWiORB dedykowanych mieszankom do ulepszenia podłoża gruntowego.
- 2.4.3. Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem można stosować wapno lub/ i spoiwa hydrauliczne. Grunty stabilizowane spoiwami do warstwy ulepszonego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy z zakresu normy PN-EN 14227-15 oraz wymagania opisane w STWiORB, dedykowanych gruntom stabilizowanym spoiwem hydraulicznym lub wapnem. W STWiORB należy dostosować wymagania do specyfiki procesu wiązania poszczególnych spoiw, co jest szczególnie istotne w przypadku spoiw drogowych.
- 2.4.4. Mieszanki niezwiązane oraz grunty stabilizowane spoiwem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne. Zawartość materiałów antropogenicznych nie upoważnia do zmniejszenia wymagań w odniesieniu do wykonanej warstwy, wymaga jednak uwzględnienia specyfiki stosowanych materiałów w ustaleniu zakresu badań i ocenie.
- 2.4.5. Gruntami niewysadzinowymi do warstwy ulepszonego podłoża mogą być grunty lub materiały antropogeniczne spełniające wymagania opisane w STWiORB, dedykowanych gruntom lub materiałom przeznaczonym do ulepszenia podłoża.
- 2.5. Geosyntetyki**
- 2.5.1. Właściwości geosyntetyków stosowanych w robotach ziemnych powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 13251 oraz szczegółowymi wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.
- 3. SPRZĘT**
- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**
- 3.1.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 3.
- 3.2. Sprzęt do robót ziemnych**
- 3.2.1. Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.
- 3.2.2. Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- do odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
 - do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
 - do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, wozidła, taśmociągi itp.),
 - zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
 - do ręcznego odspajania gruntów,
 - do układania geosyntetyków, o ile jest wymagany.
- 3.2.3. Wykonawca przystępujący do wykonania robót w gruntach skalistych powinien wykazać się dodatkowo, możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- sprężarek spalinowych,
 - młotów mechanicznych,
 - zrywarek mechanicznych,
 - wiertarek mechanicznych i wiertnic,
 - środków do załadunku i transportu gruntu skalistego.
- 3.2.4. Wykonawca dokona wyboru sprzętu do odspajania i transportu materiałów przeznaczonych do wbudowania w nasyp z uwzględnieniem: odległości transportowych, rodzaju i stanu odspajanego gruntu lub materiału antropogenicznego, objętości materiału do przemieszczenia oraz charakterystyki dróg transportowych (pochylenia, podatność na zmianę stanu).
- 3.2.5. Dobór sprzętu zagęszczającego powinien być uzależniony od rodzaju zagęszczanego gruntu oraz zakresu prac. W tablicy 3.1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze podstawowego sprzętu zagęszczającego.

- 3.2.6. Do zagęszczania gruntów można stosować również inny sprzęt, który pozwoli na uzyskanie wymaganego zagęszczenia korpusu ziemnego lub podłoża pod nasypami. Do bieżącej kontroli stanu zagęszczenia dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sprzęt i metodę, która ma być wykorzystana i wykaże jej przydatność w istniejących warunkach.
- 3.2.7. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę do prowadzenia robót ziemnych powinien być sprawny, posiadać aktualne wszelkie przeglądy oraz dokumenty wymagane do dopuszczenia do użytkowania.
- 3.2.8. Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża Wykonawca powinien stosować sprzęt odpowiedni do technologii wykonania ulepszenia, spełniający wymagania, określone w STWiORB dotyczącej tych robót.
- 3.2.9. Do transportu, składowania, przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien stosować sprzęt i środki nie powodujące uszkodzeń geosyntetyków.
- 3.2.10. Sprzęt wykorzystywany do prowadzenia robót ziemnych musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Tablica 3.1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu:				Uwagi o przydatności maszyn
	piaski, żwiry, pospółki		pyły gliny, ility		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m] ***	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	Nie nadają się do gruntów nawodnionych
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	Mało przydatne w gruntach spoistych.
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie.
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	Zalecane do zasypek wąskich przekopów
Ubijaki szybkouderszające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	Zalecane do zasypek wąskich przekopów

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku próbnym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4.1.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport gruntów

- 4.2.1. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu lub materiału, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu (materiału).
- 4.2.2. Wykonawca powinien zapewnić minimalizację odległości transportowych przy zachowaniu wymagań projektowych. Organizację transportu mas ziemnych należy przeprowadzić z uwzględnieniem zmienności w dostępności dróg i powierzchni do prowadzenia transportu (przemieszczania materiałów do wykonania nasypu).
- 4.2.3. W organizacji transportu mas ziemnych Wykonawca uwzględni: typowe warunki klimatyczne i pogodowe, wymagania wynikające z harmonogramu prac, ograniczenia dotyczące ładunku przez czynniki zewnętrzne (instalacje, konstrukcje, dopuszczalne obciążenia), wymagania ochrony środowiska oraz rodzaj maszyn stosowanych do załadunku, w przypadku samochodów.
- 4.2.4. Należy przestrzegać ograniczeń dotyczących ruchu budowlanego, podanych w punkcie 5.7. STWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów” i w punkcie 5.16 STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.
- 4.2.5. Zwiększenie odległości transportu ponad odległości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.
- 4.2.6. Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.
- 4.3. Transport i składowanie geosyntetyków
- 4.3.1. Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie i przechowywanie geosyntetyków były wykonywane w sposób oraz w warunkach nie powodujących mechanicznych lub chemicznych uszkodzeń.
- 4.3.2. Jeżeli w STWiORB lub w dokumentach Producenta określono wymaganie, dotyczące maksymalnego okresu czasu, w którym geosyntetyk może być poddany oddziaływaniu

promieniowania ultrafioletowego i powinien być zakryty poprzez wbudowanie, to geosintetyki nie zakryte poprzez wbudowanie we wskazanym czasie powinny być usunięte z placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

5.1.1. Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", punkt 5. Do robót ziemnych odnoszą się w szczególności zapisy dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót oraz zasad postępowania w przypadku odkrycia materiałów niebezpiecznych i stanowisk geologicznych lub archeologicznych.

5.1.2. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i zasady ich wykonania określono w STWiORB „Roboty Przygotowawcze”. Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.1.3. Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, zapisami Kontraktu, zapisami STWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów” oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora nadzoru.

5.1.4. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy ocenić wpływ warunków atmosferycznych na roboty. Podczas opadów, zależnie od ich intensywności, należy rozważyć wstrzymanie robót ziemnych, prowadzonych w gruntach lub materiałach wrażliwych na działanie wody.

5.1.5. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania robót ziemnych z zastosowaniem metod odpowiednich do występujących gruntów oraz do materiałów stosowanych do budowy nasypów. Zachowanie przydatności przez grunty i materiały stosowane do budowy nasypów spoczywa na Wykonawcy.

5.1.6. Obciążanie nasypów oraz skarp wykopów obciążeniami większymi niż określone w Dokumentacji Projektowej jest niedopuszczalne.

5.1.7. Wykonawca musi prowadzić roboty ziemne z uwzględnieniem wymagań, wynikających z przepisów obowiązujących w zakresie ochrony środowiska. Podstawowe czynniki, które należy uwzględnić to: hałas, sposób prowadzenia robót w gruntach lub materiałach stwarzających zagrożenie zanieczyszczeniem środowiska, lub z zastosowaniem takich gruntów lub materiałów, pylenie, ochrona wód gruntowych oraz wpływ wibracji i użycia materiałów wybuchowych na otoczenie, w tym na istniejące obiekty budowlane.

5.1.8. Jeżeli w czasie prowadzenia robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie zanieczyszczonych gruntów, materiałów lub wody to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób postępowania, obejmujący ich zbadanie, odspojenie, usunięcie, transport i utylizację lub składowanie albo ich remediację na miejscu. Wykonawca uzyska zgodę właściwych organów Ochrony Środowiska, dotyczącą sposobu postępowania z zanieczyszczonymi gruntami, materiałami lub wodą.

5.2. Projekt geotechniczny

5.2.1. O ile jest wymagane wykonanie Projektu Geotechnicznego budowli ziemnej, to do robót ziemnych związanych z jej wykonaniem można przystąpić po opracowaniu takiego projektu, zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-EN 1997-1. Powinny zostać rozwiązane wszystkie elementy projektowe, włączając w to określenie stateczności (z uwzględnieniem wyparcia gruntu spod nasypu), osiadań i zabezpieczenia przeciwozryjnego budowli ziemnej.

5.2.2. Wszystkie wątpliwe lub nierozwiązane kwestie związane z projektowaniem geotechnicznym powinny być jednoznacznie określone przed rozpoczęciem robót ziemnych, a odpowiedzialność za ich rozwiązanie ponosi Wykonawca.

5.3. Projekt robót ziemnych

5.3.1. Roboty ziemne należy wykonać w planowy sposób, w oparciu o projekt robót ziemnych, który zapewni spełnienie wymagań, wynikających z projektu geotechnicznego. Projekt robót ziemnych musi być ukończony przed ich rozpoczęciem lub przed rozpoczęciem ich wydzielonego etapu, o ile zachodzi taka sytuacja, włączając ocenę dostępnych gruntów i materiałów oraz ich przydatności.

5.3.2. Przez projekt robót ziemnych rozumie się określenie procesu wykonania budowli ziemnych, będących przedmiotem Kontraktu, w oparciu o następujące główne elementy: STWiORB, wymagania dla materiału nasypowego, rysunki, bilans mas ziemnych, plan organizacji robót ziemnych, harmonogram robót i ocenę wpływu robót ziemnych na środowisko. Projekt robót ziemnych może zawierać dodatkowo inne elementy, w tym ocenę ryzyka związanego z robotami ziemnymi.

5.3.3. Projekt robót ziemnych przedstawi Wykonawca. Forma i zakres projektu robót ziemnych zostaną ustalone między Wykonawcą i Inżynierem/Inspektorem nadzoru. Projekt robót ziemnych podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

5.4. Zasady wykorzystania gruntów i materiałów do budowy nasypów

5.4.1. Grunty uzyskane podczas wykonania wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Zakres wykorzystania gruntów z wykopów Wykonawca przedstawi w Projekcie robót ziemnych.

5.4.2. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy, za zezwoleniem lub na polecenie Inżyniera/Inspektora nadzoru, tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i nie zostaną zagospodarowane na placu budowy.

5.4.3. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane podczas wykonania wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia na własny koszt równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

5.4.4. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w punkcie 2 oraz materiały przydatne po ulepszeniu, które jednak nie są przewidziane do ulepszenia, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w Kontrakcie, Wykonawca proponuje i przedstawia do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład wraz z miejscem odkładu. Inżynier/Inspektora nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Zasady wykonania odkładu określono w punkcie 5.17. STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów.”

- 5.4.5. O ile jest to uzasadnione bilansem robót ziemnych albo innymi względami, do budowy nasypów mogą być wykorzystane materiały odpadowe oraz materiały pochodzące z recyklingu. Zastosowanie takich materiałów wymaga jednoznacznego ustalenia dopuszczalności ich użycia w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz wiarygodnego określenia parametrów geotechnicznych, z uwzględnieniem ewentualnej ich zmiany w okresie eksploatacji budowli ziemnej.
- 5.5. Zasady składowania gruntów i materiałów do budowy nasypów**
- 5.5.1. Wykonawca powinien we własnym zakresie przygotować i zapewnić oddzielne składowanie gruntów i materiałów przydatnych oraz gruntów i materiałów przydatnych po ulepszeniu przewidzianych do wykorzystania.
- 5.5.2. Składowanie gruntów i materiałów przez Wykonawcę nie może powodować zagrożenia stateczności wykopów i nasypów.
- 5.5.3. Jeżeli Wykonawca tymczasowo składa grunt lub materiał przydatny, jest zobowiązany chronić je przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych w celu uniknięcia ich degradacji.
- 5.6. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**
- 5.6.1. Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej oraz różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać wymagań określonych w tablicy 6.1
- 5.6.2. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż określono to w tablicy 6.1, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.
- 5.6.3. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.
- 5.6.4. W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochyleń i równości skarp, mogą różnić się od podanych w punktach 5.6.1., 5.6.2. i 5.6.3. i mogą być określone indywidualnie.
- 5.7. Odwodnienie pasa robót ziemnych**
- 5.7.1. Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca jest zobowiązany, o ile wymagają tego warunki terenowe, do wykonania urządzeń, które zapewnią skuteczne odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W tym celu Wykonawca przedstawi projekt odwodnienia placu budowy. Forma i zakres projektu odwodnienia placu budowy zostaną ustalone między Wykonawcą i Inżynierem/Inspektorem nadzoru. Projekt odwodnienia placu budowy podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 5.7.2. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchni gruntu, skały oraz innych materiałów nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.
- 5.7.3. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy lub niewłaściwego zaplanowania robót, grunty lub materiały do budowy nasypu ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów lub materiałów i zastąpienia ich gruntami lub materiałami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt lub materiały. Dopuszcza się uzdatnienie przewilgoconych gruntów lub materiałów za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru, jeżeli zaproponowany przez Wykonawcę sposób jest poprawny technicznie i zapewni przywrócenie właściwości umożliwiających wbudowanie gruntów lub materiałów.
- 5.7.4. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami i uwzględnione w projekcie odwodnienia placu budowy.
- 5.7.5. Szczegółowe wymagania w zakresie odwodnienia robót ziemnych podczas wykonywania wykopów i nasypów określono w STWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”, punkt 5.5 i w STWiORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, punkt 5.
- 5.8. Rowy**
- 5.8.1. Rowy boczne i rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.
- 5.8.2. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm.
- 5.8.3. Pochylenie podłużne dna rowu nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 0,05%.
- 5.8.4. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną w punkcie 5.6.
- 5.8.5. Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wynikającym z wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.
- 5.9. Układanie geosyntetyków**
- 5.9.1. Geosyntetyki należy układać zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Jakość użytych geosyntetyków musi być potwierdzona Deklaracją Właściwości Użytkowych oraz innymi dokumentami, określającymi dodatkowe właściwości geosyntetyku, o ile jest to wymagane.
- 5.9.2. Warstwa, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i pozbawiona ostrych elementów, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układany, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wgórkach (garbach) lub nad wklęsłościami terenu. Warstwa geosyntetyków po ułożeniu powinna być pozbawiona fałd, załamań oraz rozdarć.
- 5.9.3. Pasma geosyntetyków, pełniących funkcję warstwy odcinającej albo zbrojenia w podstawie nasypu należy układać łącząc je na zakład, z ewentualnym kotwieniem do podłoża, zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB. Jeżeli brak takiej informacji, wówczas Wykonawca proponuje do akceptacji przez Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób połączenia pasm geosyntetyku. Wielkość zakładu pasm geosyntetyku, układanych na stabilnym podłożu nie powinna być mniejsza niż 30 cm. W przypadku obniżonej nośności warstwy, na której jest układany geosyntetyk, wielkość zakładu powinna być odpowiednio zwiększona, aby w całym okresie wykonania i eksploatacji budowli ziemnej została zachowana ciągłość warstwy geosyntetyku.
- 5.9.4. Pasma geosyntetyków, pełniących funkcję zbrojenia skarp, należy układać zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Konieczna jest jednoznaczna informacja, dotycząca

- kierunku ułożenia pasm geosyntetyku, z uwzględnieniem kierunku jego produkcji, długości pasm oraz sposobu ich łączenia (na styk, z zakładem lub z odstępem). Jeżeli brak takiej pełnej informacji, zostanie ona uzupełniona przez Projektanta.
- 5.9.5. W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, pełniącego funkcję warstwy odcinającej należy, w uzgodnieniu z Inżynierem/ Inspektorem nadzoru, przykryć uszkodzone miejsce pasem geosyntetyku na długości i szerokości większej o co najmniej 1 metr od obszaru uszkodzonego.
- 5.9.6. W przypadku uszkodzenia geosyntetyku pełniącego funkcję zbrojenia sposób postępowania należy ustalić w porozumieniu z Projektantem.
- 5.9.7. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów bezpośrednio po ułożonych geosyntetykach. Warstwę geosyntetyków należy, niezwłocznie po ułożeniu, przykryć gruntem lub materiałem stosowanym do budowy nasypu. W przeciętnych warunkach minimalna grubość warstwy, ułożonej na warstwie geosyntetyków, umożliwiająca dopuszczenie ruchu pojazdów wynosi 15 cm.
- 5.10. Powierzchnia podłoża gruntowego nawierzchni**
- 5.10.1. Szczegółowe wymagania dotyczące robót związanych z ostatecznym ukształtowaniem powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach i nasypach podano w STWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”, punkt 5 i w STWiORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, punkt 5.
- 5.10.2. Ostatecznie ukształtowana powierzchnia podłoża gruntowego nawierzchni nie może być narażona na działanie wody i mrozu. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, powierzchnia wymaga sprawdzenia i oceny i ewentualnych napraw (powtórne profilowanie i zagęszczenie, stabilizacja, wymiana).
- 5.10.3. Jeżeli występuje warstwa ulepszanego podłoża z gruntu lub materiału antropogenicznego stabilizowanego spoiwem to należy ją wykonać zgodnie z zasadami, określonymi w odpowiednich STWiORB.
- 5.10.4. Jeżeli występuje warstwa ulepszanego podłoża z gruntu niewysadzinowego, materiału antropogenicznego lub mieszanki niezwiązanej to należy ją wykonać zgodnie z zasadami, określonymi w odpowiednich STWiORB.
- 5.11. Wymagania dotyczące zagęszczenia**
- 5.11.1. Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia I_s korpusu ziemnego, określonych w STWiORB. Wskaźnik zagęszczenia należy badać zgodnie z zasadami podanymi w Załączniku 2 i obliczać według wzoru określonego w p. 1.6.48.
- 5.11.2. Wskaźnik zagęszczenia I_s należy określić w odniesieniu do całej objętości nasypu i do głębokości 0,5 metra w podłożu nasypu oraz w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych do głębokości 0,5 metra (gdy brak warstwy ulepszanego podłoża) lub do głębokości równej warstwie ulepszanego podłoża od spodu konstrukcji nawierzchni. Szczegółowe wymagania dotyczące wartości wskaźników zagęszczenia I_s w wykopach podano w STWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”. Szczegółowe wymagania dotyczące wartości wskaźników zagęszczenia I_s w nasypach podano w STWiORB D-02.01.03. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów” oraz na rysunkach Z1.1 oraz Z.1.2. w załączniku 1.
- 5.11.3. Dopuszcza się kontrolę i ocenę stanu zagęszczenia warstw gruntów lub materiałów na podstawie wskaźnika odkształcenia I_o . Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru wartości wskaźnika odkształcenia, stanowiących kryterium akceptacji stanu zagęszczenia, w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku przy czym wartości te nie mogą być wyższe niż maksymalne podane w tabeli 5.1..
- 5.11.4. Wskaźnik odkształcenia należy obliczać według wzoru określonego w p. 1.6.47 na podstawie wartości modułów odkształcenia określonych według zasad podanych w Załączniku 2. Wartości modułów można uznać za miarodajne, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. W przypadku badania warstwy o wilgotności poza wymienionym przedziałem należy wprowadzić odpowiednie współczynniki korygujące wartości modułów. Zagęszczenie uznaje się za wystarczające, jeżeli jednocześnie jest spełnione wymaganie dotyczące maksymalnej wartości wskaźnika odkształcenia I_o oraz minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .
- 5.11.5. Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia, w zależności od rodzaju gruntu lub innego materiału w badanej warstwie, określono w Tablicy 5.1. Inżynier/ Inspektor nadzoru może dopuścić stosowanie wartości określonych w Tablicy 5.1 w przypadku niewielkiego zakresu robót i dużej jednorodności gruntu/materiału w ocenianej warstwie, z zastrzeżeniem treści punktu 6.1.3. niniejszych STWiORB.

Tablica 5.1. Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia w drogowych robotach ziemnych

Grunt lub materiał	Maksymalna wartość wskaźnika odkształcenia I_o
Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s \geq 1.0$	2,2
Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s < 1.0$	2,5
Grunty stabilizowane spoiwami do 12h od zakończenia zagęszczania	2,2
Grunty drobnziarniste o równomiernym uziarnieniu	2,0
Grunty o zróżnicowanym uziarnieniu.	3,0
Grunty kamieniste	4,0
Grunty i materiały antropogeniczne	wartość należy określić na podstawie badań

- 5.11.6. Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia gruntów i materiałów z zastosowaniem urządzeń do ciągłego pomiaru zagęszczenia na zasadach podanych w STWiORB D 02.03.01 „Wykonywanie nasypów” w p. 5.14.5 i w p.5.14.6, z zastrzeżeniem treści punktu 6.1.3. niniejszych STWiORB.
- 5.11.7. Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić zastosowanie w kontroli stanu zagęszczenia gruntów i materiałów lekkiej płyty dynamicznej LPD. Konieczne jest potwierdzenie na odcinku próbnym i akceptacja przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru korelacji wartości wskaźnika zagęszczenia I_s z wartościami modułu dynamicznego E_{vd} w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku oraz spełnienie zapisów p. 5.12.5. i p. 6.1.3. niniejszych STWiORB. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia. Lekką płytę

- dynamiczną stosować tylko do badań bieżących, w celu przybliżonego rozpoznania zagęszczenia. Do celów odbioru należy stosować metody znormalizowane, z określonymi kryteriami odbioru.
- 5.11.8. Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić zastosowanie wyłącznie do dodatkowej kontroli zagęszczenia nasypów z gruntów niespoistych sond dynamicznych. Procedurę badania oraz interpretacji wyników wskazano w załączniku Z.2.L.
- 5.12. Wymagania dotyczące nośności**
- 5.12.1. Wartość wtórnego modułu odkształcenia należy kontrolować na powierzchni warstw, w odniesieniu do których określono wymóg dotyczący minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 . Szczegółowe wymagania dotyczące wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 w wykopach podano w STWiORB D-02.01.01. "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów". Szczegółowe wymagania dotyczące wartości modułu odkształcenia E_2 w nasypach podano w STWiORB D-02.03.01. "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów". Schematy z podanymi wartościami w wykopach i w nasypach podano w załączniku 1.
- 5.12.2. Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie nośności podłoża gruntowego nawierzchni, określonej wartością wtórnego modułu odkształcenia E_2 , nie gorszej niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni. Nie dopuszcza się redukcji grubości warstw konstrukcji nawierzchni w przypadku stwierdzenia większej wartości E_2 niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni.
- 5.12.3. Moduł odkształcenia należy obliczać według wzoru określonego w p. 1.6.20 na podstawie badania według zasad podanych w Załączniku 2.
- 5.12.4. Alternatywnie dopuszcza się kontrolę i ocenę nośności na powierzchni warstwy gruntu/materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego E_{vd} z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/Inspektora nadzoru korelacji wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 , stanowiących kryterium akceptacji nośności, z wartościami modułu dynamicznego E_{vd} w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku i określonych z zastosowaniem wybranego typu (konstrukcji) LPD. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia. Lekką płytę dynamiczną stosować tylko do badań bieżących, w celu przybliżonego rozpoznania zagęszczenia. Do celów odbioru należy stosować metody znormalizowane, z określonymi kryteriami odbioru.
- 5.12.5. Metodami badawczymi referencyjnymi dla wskaźnika zagęszczenia oraz wtórnego modułu odkształcenia w każdym przypadku są metody opisane w załącznikach Z2B oraz Z2C.
- 5.12.6. W przypadku stosowania płyty LPD należy uwzględnić właściwe dla tej metody ograniczenia w zakresie jej stosowalności. Płytę dynamiczną można stosować wyłącznie dla gruntów niespoistych o uziarnieniu do 63 mm. ~~Wartość modułu E_{vd} można uznać za miarodajną, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest niższa o więcej niż 2% w stosunku do wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczenia.~~ Dopuszczenie badania z zastosowaniem LPD nie może kolidować z zapisami p. 6.1.3. niniejszych STWiORB.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**
- 6.1.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne". Badania i pomiary dzielą się na:
- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
 - badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.
- W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.
- Badania obejmują:
- pobranie próbek,
 - zapakowanie próbek do wysyłki,
 - transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
 - przeprowadzenie badania,
 - sprawozdanie z badań.
- Pomiary obejmują terenową weryfikację zrealizowanych robót.
- 6.1.2. Badania i pomiary Wykonawcy – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:
- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
 - nie mniejszy niż wskazano w niniejszym STWiORB.
- 6.1.3. Podczas kontroli jakości robót badania należy prowadzić zgodnie z metodami i wymaganiami wskazanymi w niniejszych STWiORB. Na wniosek Wykonawcy Inżynier/Inspektor nadzoru – o ile niniejsze STWiORB nie stanowi inaczej – może dopuścić zastosowanie alternatywnych metod, norm, procedur lub reguł określających sposób wykonania badań terenowych i laboratoryjnych i ocenę ich wyników, o ile alternatywne normy, procedury oraz reguły są zgodne z odpowiednimi zasadami określonymi w niniejszych STWiORB oraz są co najmniej równoważne w odniesieniu do przyszłego bezpieczeństwa konstrukcji, oraz jej użyteczności i trwałości, jakich można byłoby oczekiwać w przypadku zastosowania wymagań wskazanych w niniejszych STWiORB. Każde odstępstwo od wymagań zawartych w niniejszych STWiORB oraz od wymagań określonych w przywołanych normach i procedurach należy szczegółowo uzasadnić i opisać, w szczególności należy poddać ocenie wpływ odstępstwa od wymagań określonych w niniejszych STWiORB, na wyniki poszczególnych badań.
- 6.1.4. Badania i pomiary kontrolne oraz badania i pomiary kontrolne dodatkowe – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 6.1.5. Badania i pomiary arbitrażowe – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 6.2. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót ziemnych – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**
- 6.2.1. Przed przystąpieniem do robót ziemnych lub wydzielonego ich etapu należy zweryfikować założenia dotyczące przydatności gruntów i materiałów antropogenicznych do zastosowania jako materiał nasypowy, uwzględniając wymagania określone w punkcie 2 oraz w Dokumentacji Projektowej. Ocenę taką należy przeprowadzać w przypadku każdej zmiany rodzaju lub źródła materiału do wykorzystania jako materiał nasypowy.
- 6.2.2. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru 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 ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

- 6.2.3. Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru dokumenty wskazane w ppkt 6.2.2 oraz inne dokumenty, jeżeli konieczność ich przedłożenia wynika z Dokumentacji Projektowej, potwierdzające spełnienie wymagań w zakresie istotnych właściwości, nie ujętych w dokumentach wskazanych w ppkt 6.2.2 (na przykład wytrzymałość długoterminowa geosyntetyku stosowanego jako zbrojenie).
- 6.2.4. W przypadku jeżeli grunty lub materiały antropogeniczne, przewidziane do wykorzystania jako materiał nasypowy będą ulepszone to Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien wykazać, że przewidziana do zastosowania metoda ulepszenia materiałów, pozwala na uzyskanie wymaganych właściwości oraz spełnienie wymagań dotyczących materiału po wbudowaniu.
- 6.2.5. W przypadku warstwy ulepszonego podłoża Wykonawca przed przystąpieniem do jej wykonania przedstawi wszystkie niezbędne dokumenty wynikające z wymagań określonych w STWiORB, dotyczące technologii stosowanej do wykonania tej warstwy, a w razie potrzeby wykona odcinek próbny na polecenie Inżyniera/Inspektora nadzoru.

6.3. Badania i pomiary w czasie realizacji robót ziemnych

- 6.3.1. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru.
- 6.3.2. W trakcie prowadzenia robót należy sprawdzać na bieżąco odwodnienie korpusu drogowego. Sprawdzanie polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w punkcie 5 oraz z Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
 - właściwe ujęcie i odprowadzenie wysieków wodnych,
 - właściwe prowadzenie prac aby nie powodować nawadniania gruntów w wykopie lub w nasypie.
- 6.3.3. Sprawdzenie wykonania skarp polega na sprawdzeniu zgodności robót z wymaganiami dotyczącymi:
- pochyłości i dokładności wykonania skarp określonych w tablicy 6.1.,
 - wykonania umocnień powierzchni skarp,
- sformułowanymi w Dokumentacji Projektowej lub w Projekcie Geotechnicznym.
- 6.3.4. Zakres czynności wchodzących w zakres sprawdzenia jakości robót w czasie wykonywania wykopów określono w STWiORB D-02.01.01 „Roboty ziemne. Wykonywanie wykopów”.
- 6.3.5. Szczegółowy zakres czynności wchodzących w zakres sprawdzenia jakości robót w czasie wykonywania nasypów oraz ukopów, dokopów i odkładów, określono w STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.
- 6.4. **Badania do odbioru korpusu ziemnego**
- 6.4.1. Odbioru korpusu ziemnego dokonuje się na podstawie technicznych dokumentów kontrolnych, zgromadzonych przed przystąpieniem do robót oraz prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz na podstawie badań i pomiarów wykonanych po zakończeniu wykonania budowli ziemnej, w zakresie wymaganym przez STWiORB.
- 6.4.2. W zakres badań w czasie odbioru budowli ziemnej wchodzi sprawdzenie: technicznych dokumentów kontrolnych, cech geometrycznych budowli ziemnej, zagęszczenia, nośności oraz odwodnienia. Ponadto należy sprawdzić wykonanie i umocnienie skarp, na podstawie wymagań odrębnej STWiORB.
- 6.4.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych budowli ziemnej do odbioru robót ziemnych podano w tablicy 6.1.

Tablica 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów geometrycznych wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje wykonania robót
1	Szerokości korpusu drogowego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	$\leq +5$ cm
2	Odchylenie osi korpusu ziemnego		± 5 cm
3	Szerokości dna rowów		± 5 cm
4	Rzędne powierzchni korpusu drogowego		Nie więcej niż -3 cm lub +1 cm
5	Pochylenie skarp		$\leq 10\%$ wartości pochylenia
6	Równość górnej powierzchni korpusu drogowego		≤ 3 cm
7	Równość skarp		$\leq \pm 10$ cm
8	Spadek podłużny powierzchni korpusu drogowego lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych	Nie więcej niż -3 cm lub +1 cm

9	Pochylenie poprzeczne górnej powierzchni korpusu drogowego	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych	±0,5%
---	--	---	-------

*) Jeżeli długość elementu podlegającego odbiorowi jest mniejsza niż 1 km, to określając wartość średnią należy uwzględnić wyniki wszystkich pomiarów

- 6.4.4. Zagęszczenie materiału nasypowego, gruntu podłoża pod nasypem oraz podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie określa się na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s . Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.11.1 i 5.11.2 niniejszych STWiORB. W raporcie z badań należy podać wskaźnik zagęszczenia oraz wilgotność badanego gruntu. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań wskaźnika zagęszczenia każdej warstwy. Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia powinna być następująca:
- W wykopach i dla górnej warstwy nasypu – nie mniej niż 1 badanie na każde 1000 m² powierzchni zagęszczonej warstwy, jednak co najmniej 2 badania na dziennej działce roboczej.
 - Dla pozostałych partii nasypu – nie mniej niż 1 badanie na każde 2000 m² powierzchni zagęszczonej warstwy, jednak co najmniej 2 badania na dziennej działce roboczej.

Ponadto badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Należy ocenić zgodność wyników badania z wymaganiami STWiORB opracowanych na podstawie niniejszych STWiORB. Kryterium akceptacji zbioru wyników badań wskaźnika zagęszczenia musi być określone w STWiORB.

- 6.4.5. Jeżeli dopuszczono kontrolę zagęszczenia na podstawie wskaźnika odkształcenia I_o , to wymaga się aby częstotliwość badań była nie mniejsza niż określono w punkcie 6.4.4. w odniesieniu do badania wskaźnika zagęszczenia I_s .

- 6.4.6. Nośność należy badać na powierzchni warstw, określonych w Dokumentacji Projektowej. Nośność określa się na podstawie wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 . Badanie modułu odkształcenia E_2 należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.12.3 niniejszych STWiORB. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań nośności podłoża pod nasypem oraz na powierzchni tych warstw, które zostały zakryte wyżej leżącymi warstwami do czasu przeprowadzenia odbioru budowli ziemnej. Nośność na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni może być określona przed lub podczas odbioru budowli ziemnej. Częstotliwość badań nośności powinna być następująca:

- Nie mniej niż jeden raz na 1000 m² powierzchni w przypadku badania na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni,
- Nie mniej niż jeden raz na 2000 m² powierzchni w pozostałych przypadkach,
- W miejscach wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

- 6.4.7. Za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru dopuszcza się stosowanie innych metody do oceny stanu zagęszczenia i nośności wykonanych warstw, po skorelowaniu tych metod z metodami określonymi w niniejszych STWiORB, dla warunków wynikających ze stosowanych w robotach ziemnych gruntów i materiałów antropogenicznych. Zasady stosowania innych metod określono w STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”, w punkcie 5.15.

6.5. Sprawdzenie wykonania ukopu, dokopu i odkładu

- 6.5.1. Sprawdzenie wykonania ukopu lub dokopu polega na skontrolowaniu zgodności robót i wykonanego ukopu lub dokopu z wymaganiami sformułowanymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB opracowanych na podstawie niniejszych STWiORB. W trakcie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności i rodzaju gruntu z Dokumentacją Projektową,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

- 6.5.2. Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności robót i wykonanego odkładu z wymaganiami sformułowanymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. W trakcie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- prawidłowe usytuowanie i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- odwodnienie,
- właściwe zagospodarowanie odkładu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

- 7.1.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

- 7.3.1. Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m³] wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

- 8.1.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

- 8.1.2. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 5 i 6 niniejszych STWiORB dały wyniki pozytywne.

- 8.1.3. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

- 8.2.1. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWiORB D-M- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszych STWiORB.

- 8.2.2. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

8.2.3. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.3. Odbiór częściowy

8.3.1. 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/Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny

8.4.1. Roboty objęte niniejszymi STWiORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.4.2. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

8.4.3. Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszymi STWiORB, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszych Warunków Wykonania.

8.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

8.5.1. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.1.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

8.5.2. Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

8.5.3. W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

8.5.4. Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.1.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWiORB D-02.01.01 „Wykonanie wykopów” oraz STWiORB D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

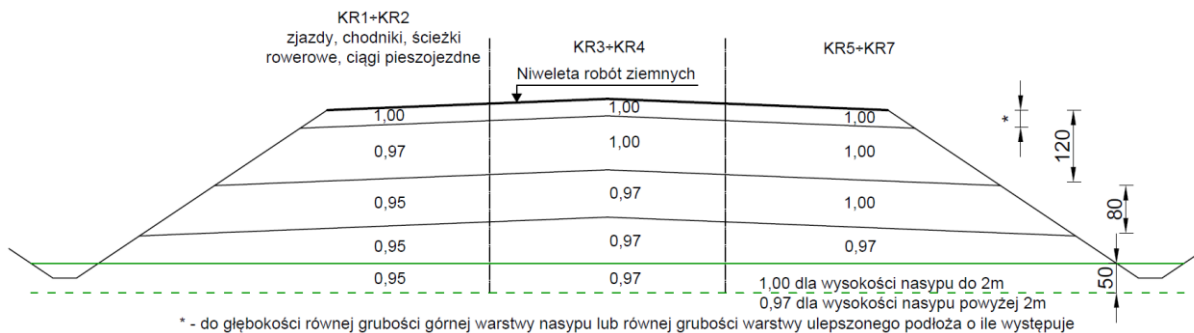
10.1. Normy

L.p.	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN ISO 14688-1	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
2	PN-EN ISO 14688-2	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
3	PN-EN ISO 14689-2	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczenie opis i klasyfikacja skał.
4	PN-EN ISO 17892-1	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1: Oznaczenie wilgotności naturalnej.
5	PN-EN ISO 17892-4	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Badanie uziarnienia gruntów.
6	PN-EN ISO 17892-1	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
7	PN-EN ISO 17892-12	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 12: Oznaczenie granic Atterberga.
8	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
9	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10	PN-S-02205:1998	Drugi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11	BN-64/8931-01	Drugi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
12	PN-60/B-04493	Oznaczenie kapilarności biernej.
13	PN-55/B04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
14	PN-EN-13285	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
15	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
16	PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych części. Badanie wskaźnika piaskowego.
17	PN-EN 1097-5	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
18	PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
19	PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
20	PN-EN-14227-10	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja.
21	PN-EN-14227-11	Cześć 10. Grunty stabilizowane cementem. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja.

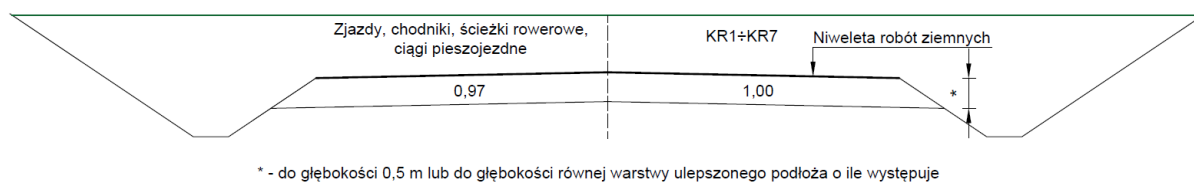
22	PN-EN-14227-12	Cześć 11. Grunty stabilizowane wapnem Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja.
23	PN-EN-14227-13	Cześć 12. Grunty stabilizowane żużlem Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Cześć 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.
24	PN-EN-14227-14	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Cześć 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi
25	PN-EN ISO 10318-1	Geosyntetyki. Część 1: Terminy i definicje.
26	PN-EN ISO 13251	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.
27	PN-EN 1997-1	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne . Część 1: Zasady ogólne.
28	PN-EN 1997-2	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne . Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
29	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw .Analiza chemiczna
10.2. Inne dokumenty		
L.p. Tytuł		
1	ZTV E-StB Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. Wydanie 2017.	
2	Wytyczne wykonywania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego. Załącznik do zarządzenia nr 22 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27.06.2019 r.,	
3	Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, IBDiM, Warszawa, 1998.	
4	Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.	
5	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.	
6	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.	
7	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.	

ZAŁĄCZNIK 1

Z1.A. Wymagany wskaźnik zagęszczania w nasypach i w wykopach.



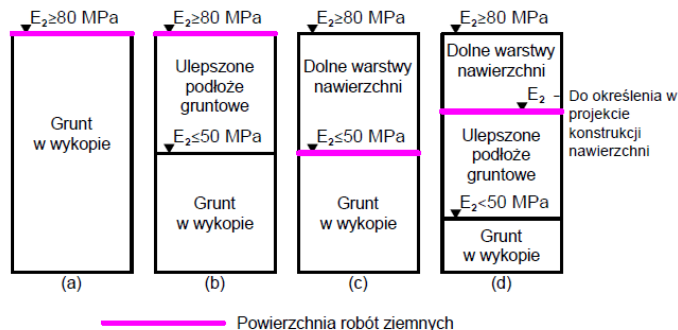
Rysunek Z1.1. Nasyp



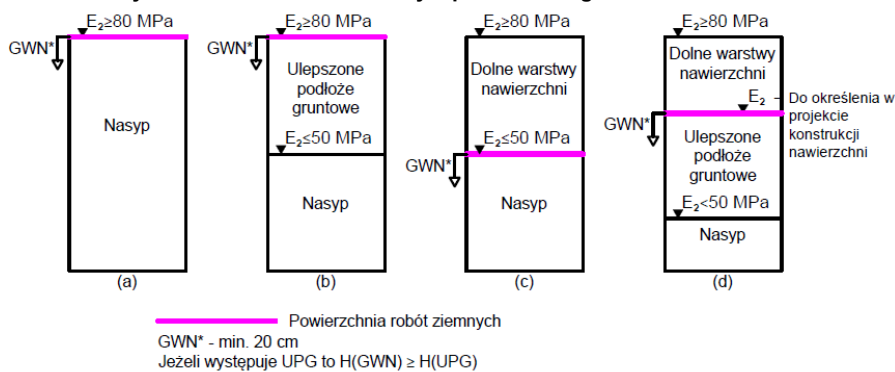
Rysunek Z1.2. Wykop i miejsca zerowe robót ziemnych

Z1.B. Nośność

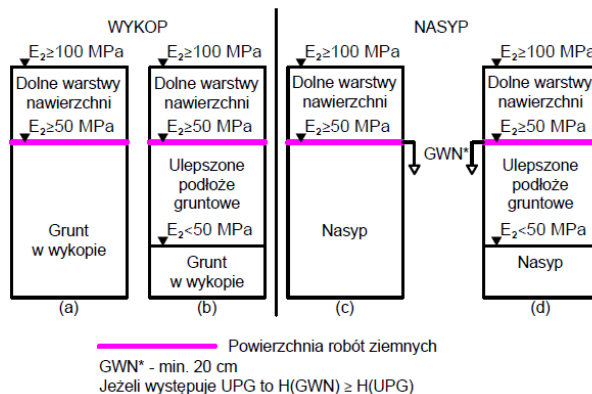
1. Podane schematy uwzględniają typowe rozwiązania występujące w KTKNiP oraz w KTKNS.
2. W przypadku rozwiązań indywidualnych wymagania dla nośności należy określić w Dokumentacji Technicznej.
3. Oznaczenia:
GWN – górna warstwa nasypu,
UPG – ulepszone podłoże gruntowe,
H(GWN) – grubość górnej warstwy nasypu,
H(UPG) – grubość warstwy ulepszonego podłoża gruntowego.



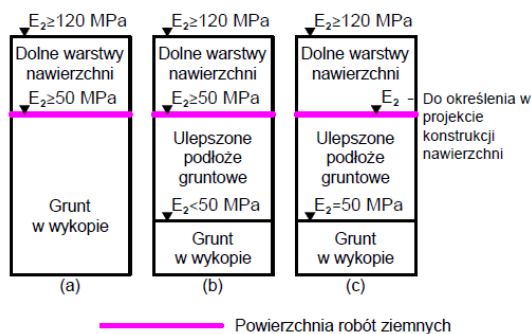
Rysunek Z1.3. Nośność dla wykopów dla kategorii ruchu KR1-KR2



Rysunek Z1.4. Nośność dla nasypów dla kategorii ruchu KR1-KR2

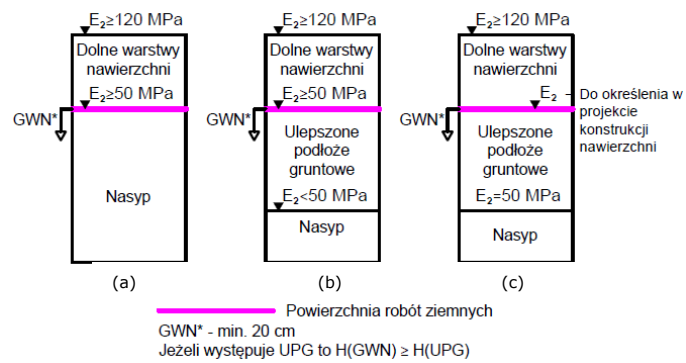


Rysunek Z1.5. Nośność dla wykopów i nasypów dla kategorii ruchu KR3-KR4



Rysunek Z1.6. Nośność dla wykopów dla kategorii ruchu KR5-KR7

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim



Rysunek Z1.7. Nośność dla nasypów dla kategorii ruchu KR5-KR7

ZAŁĄCZNIK 2

METODY WYKONANIA BADAŃ KONTROLNYCH W ROBOTACH ZIEMNYCH

Z2.A	OZNACZANIE WILGOTNOŚCI OPTYMALNEJ I MAKSYMALNEJ GĘSTOŚCI OBJĘTOŚCIOWEJ SZKIELETU (BADANIE PROCTORA)
Z2.B	OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA
Z2.C	OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA PRZEZ OBCIĄŻENIE PŁYTĄ (POD OBCIĄŻENIEM STATYCZNYM)
Z2.D	OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA POD OBCIĄŻENIEM DYNAMICZNYM LEKKĄ PŁYTĄ LPD
Z2.E	OZNACZANIE WSKAŹNIKA NOŚNOŚCI CBR I PĘCZNIEŃ LINIOWEGO
Z2.F	OZNACZANIE WSKAŹNIKA PIASKOWEGO
Z2.G	OZNACZANIE WILGOTNOŚCI
Z2.H	OZNACZANIE UZIARNIENIA
Z2.I	OZNACZANIE GRANICY PLASTYCZNOŚCI w_p I GRANICY PŁYNNOSCI w_L
Z2.J	OZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI k
Z2.K	OZNACZANIE ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNYCH
Z2.L	POŚREDNIE OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA NA PODSTAWIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA OKREŚLONEGO W BADANIU SONDĄ DYNAMICZNĄ

UWAGA:

Uwzględniając zróżnicowanie gruntów i materiałów, które mogą być zastosowane w robotach ziemnych kontrola właściwości może być oparta o zastosowanie metod badań określonych w odniesieniu do gruntów, kruszyw lub do mieszanek. Metoda badania określonej właściwości konkretnego gruntu/materiału zostanie wybrana na podstawie Załącznika 2 i przedstawiona przez Wykonawcę do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Dopuszcza się stosowanie innych metod kontroli niż wskazane w niniejszych STWiORB pod warunkiem spełnienia warunków określonych w punkcie 6.1.3. niniejszych STWiORB.

Z2.A OZNACZANIE WILGOTNOŚCI OPTYMALNEJ I MAKSYMALNEJ GĘSTOŚCI OBJĘTOŚCIOWEJ SZKIELETU (BADANIE PROCTORA)

Procedura badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntów zawarta jest w normie PN-B-04481:1988 w punkcie 8.

Procedura badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętości szkieletu mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 13286-2.

W oznaczeniu wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntów i mieszanek kruszyw oraz wartości wskaźnika zagęszczenia I_s należy stosować badanie Proctora i energię zagęszczania dobraną odpowiednio do stosowanej metody badawczej.

Z2.B OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA

Procedura oznaczania wskaźnika zagęszczenia I_s zawarta jest w normie BN-77/8931-12. Maksymalną gęstość objętościową szkieletu należy określić według procedury wskazanej w załączniku Z2.A.

Z2.C OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA PRZEZ OBCIĄŻENIE PŁYTĄ (POD OBCIĄŻENIEM STATYCZNYM)

Procedura oznaczania modułu odkształcenia podłoża z zastosowaniem płyty obciążonej statycznie zawarta jest w załączniku B do normy PN-S-02205:1988.

Oznaczenie modułu odkształcenia odnosi się do nośności warstwy w chwili przeprowadzenia badania. Wartość modułu można uznać za miarodajną w odniesieniu do kryteriów określonych w STWiORB, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. W przypadku badania warstwy o wilgotności poza wymienionym przedziałem należy wprowadzić odpowiednie współczynniki korygujące wartość modułu.

Z2.D OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA POD OBCIĄŻENIEM DYNAMICZNYM LEKKĄ PŁYTĄ (LPD).

Badanie Lekką Płytą Dynamiczną (LPD) można stosować wyłącznie w kontroli warstw wykonanych z gruntów i materiałów niespoistych. Należy stosować płytę o średnicy 30 cm. Stosowanie płyty o innej średnicy jest możliwe pod warunkiem spełnienia warunków określonych w punkcie 6.1.3. niniejszych STWiORB.

Głębokość oddziaływania LPD jest równa średnicy płyty. Oznacza to, że w przypadku stosowania płyty o średnicy 30 cm nie należy poddawać badaniu warstw grubszych niż 30 cm. W przypadku badania warstw cieńszych niż średnica płyty należy wykluczyć możliwość wpływu warstwy leżącej niżej na wynik oznaczenia.

Oznaczenie modułu odkształcenia odnosi się do nośności warstwy w chwili przeprowadzenia badania. Wartość modułu można uznać za miarodajną w odniesieniu do kryteriów określonych w STWiORB, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%. W przypadku badania warstwy o wilgotności poza wymienionym przedziałem należy wprowadzić odpowiednie współczynniki korygujące wartość modułu.

Stosowane urządzenie musi mieć ważny dokument certyfikacji. Uwzględniając zróżnicowanie konstrukcyjne urządzeń pomiarowych, określanych jako Lekka Płyta Dynamiczna (LPD) w kontroli warstwy należy stosować jeden typ urządzenia. Należy ściśle przestrzegać procedury oznaczania modułu odkształcenia podłoża pod obciążeniem dynamicznym, określonej przez producenta w instrukcji stosowania urządzenia.

Badanie LPD może być wykorzystane jako pośrednia metoda oceny zagęszczenia i/lub nośności warstwy na podstawie zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru korelacji wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} z wartościami wskaźnika zagęszczenia I_s i/lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

Z2.E OZNACZANIE WSKAŹNIKA NOŚNOŚCI CBR I PĘCZNIEŃ LINIOWEGO

Procedura badania wskaźnika nośności CBR i pęcznienia liniowego gruntów zawarta jest w załączniku A do normy PN-S-02205:1988.

Procedura badania wskaźnika nośności CBR i pęcznienia liniowego mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 13286-47. Wilgotność materiału do uformowania próbek należy określić według zasady podanej w załączniku A do normy PN-S-02205:1988. W czasie pomiaru pęcznienia próbkę należy nasycać wodą przez 4 doby. Projektant określi jakie obciążenie zastosować na czas pęcznienia próbki.

Z2.F OZNACZANIE WSKAŹNIKA PIASKOWEGO

Procedura oznaczenia wskaźnika piaskowego gruntów WP zawarta jest w normie BN-64/8931-01.

Możliwe jest zastosowanie do gruntów badania wskaźnika piaskowego SE_4 według normy PN-EN 933-8, odnoszącej się do kruszyw, pod warunkiem określenia kryterium oceny wyniku oznaczenia dla nowej normy.

Procedura oznaczenia wskaźnika piaskowego kruszyw (mieszanek kruszyw) zawarta jest w normie PN-EN 933-8. Należy stosować badanie wskaźnika piaskowego SE_4 .

Z2.G OZNACZANIE WILGOTNOŚCI

Procedura oznaczania wilgotności gruntów zawarta jest w normie PN-B-04481:1988 lub w PN-EN ISO 17892-1. Procedura oznaczania wilgotności mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 1097-5.

Z2.H OZNACZANIE UZIARNIENIA

Procedura oznaczania uziarnienia gruntów zawarta jest w normie PN-88/B-04481 lub w PN-EN ISO 17892-4. Procedura oznaczania uziarnienia mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 933-1.

Z2.I OZNACZANIE GRANICY PLASTYCZNOŚCI W_p I GRANICY PŁYNNOSCI W_L .

Procedura oznaczania granicy plastyczności W_p i granicy płynności W_L (granice Atterberga) gruntów droбноziarnistych (spoistych) jest określona w normie PN-B-04481:1988 lub w PN-EN ISO 17892-12.

Na podstawie wartości granicy plastyczności W_p i granicy płynności W_L określa się wskaźnik plastyczności $I_p = W_L - W_p$, charakteryzujący plastyczność (spoistość) gruntu.

Z2.J OZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA FILTRACJI k

W przypadku stosowania kryteriów odnoszących się do wartości współczynnika filtracji k , określonych według metody zawartej w normie PN-55/B-04492, należy stosować procedurę badania próbek i oznaczenia współczynnika filtracji k , określoną w tej normie.

Dopuszcza się pośrednią metodę oceny właściwości filtracyjnych gruntów gruboziarnistych (wg klasyfikacji PN-EN ISO 14688-2) na podstawie obliczenia współczynnika filtracji k z zastosowaniem wzoru amerykańskiego USBSC:

$$k = 0,0036 \times d_{20}^{2,3}$$

gdzie:

k współczynnik filtracji [m/s]

d_{20} średnica zastępcza [mm], odpowiadająca zawartości 20% ziaren na krzywej uziarnienia gruntu.

Stosowanie w badaniu próbek gruntów procedury oznaczenia współczynnika filtracji k , zawartej w normie PN-EN ISO 17892-11 wymaga stosowania wymagań określonych w odniesieniu do tej metody badania. Możliwe jest zweryfikowanie lub potwierdzenia kryterium oceny określonego na podstawie badania według normy PN-55/B-04492.

Z2.K OZNACZANIE ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNYCH

Procedura oznaczenia zawartości substancji organicznych zawarta jest w normie PN-B-04481:1988 lub w normie PN-EN 1744-1.

Metodą referencyjną jest procedura zawarta w normie PN-B-04481:1988

Z2.L POŚREDNIE OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA NA PODSTAWIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA OKREŚLONEGO W BADANIU SONDĄ DYNAMICZNĄ

Do dodatkowej kontroli zagęszczenia nasypów wykonanych z gruntów niespoistych można stosować sondy dynamiczne. Procedura wykonywania badania sondą dynamiczną zawarta jest w normie PN-B-04452. Orientacyjną wartość wskaźnika zagęszczenia I_s można określić na podstawie zależności korelacyjnej:

$$I_s = \frac{0,818}{0,958 - 0,174 I_D}$$

gdzie:

I_D stopień zagęszczenia gruntów niespoistych wyznaczony w oparciu o liczbę uderzeń młota (N_k) potrzebną do zagłębienia końcówki o 0,1 m (sondy DPL, DPM), 0,2 m (DPSH) na podstawie wzorów:

DPL $I_D = 0,071 + 0,429 \lg N_k$

DPM $I_D = 0,176 + 0,431 \lg N_k$

DPH $I_D = 0,271 + 0,441 \lg N_k$

DPSH $I_D = 0,196 + 0,441 \lg N_k$

Wyniki sondowania należy interpretować dopiero poniżej głębokości krytycznej (t_c) wynoszącej dla sondy DPL $t_c=0,6$ m, dla sond DPM oraz DPH $t_c=1,0$ m, dla sondy DPSH $t_c=1,5$ m.

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-02.01.01

ROBOTY ZIEMNE. WYKONANIE WYKOPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów dla zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych wykonaniem i odbiorem wykopów.

1.4. Określenia podstawowe

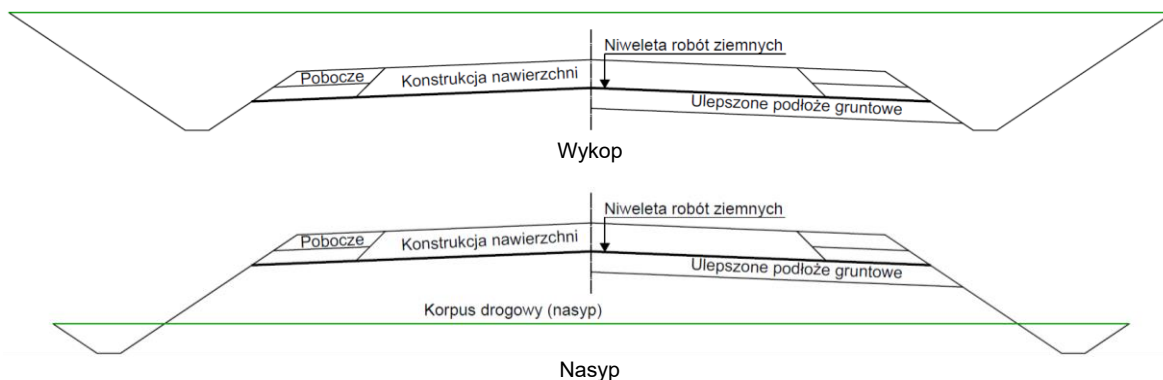
- 1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub materiale antropogenicznym albo z gruntu lub z materiału antropogenicznego, powstała w następstwie przeprowadzenia robót ziemnych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejęcie obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich obciążających korpus drogowy.
- 1.4.2. Ciągły pomiar zagęszczenia – (ang. Continuous Compaction Control – CCC) wykorzystanie do kontroli stanu zagęszczenia warstwy walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający pomiar i dokumentowanie, dynamicznego parametru, charakteryzującego zagęszczenie warstwy ze wskazaniem lokalizacji miejsca.
- 1.4.3. Geosyntetyk – wyrób, którego przynajmniej jeden składnik wytworzony został z polimeru (poliestru, polipropylenu, polietylenu lub poliamidu), mający postać arkusza, paska lub formy przestrzennej, stosowany w kontakcie z gruntem (lub innym materiałem) w geotechnice, fundamentowaniu i budownictwie lądowym i wodnym.
- 1.4.4. Gęstość objętościowa szkieletu – stosunek masy suchego szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego do objętości próbki.
- 1.4.5. Grunt – zespół cząstek mineralnych, który może być rozdrobniony przez delikatne rozcieranie w ręce i który zawiera wodę i powietrze, a niekiedy także inne gazy.
- 1.4.6. Grunt organiczny – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %.
- 1.4.7. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.
- 1.4.8. Humus (gleba) – przypowierzchniowa strefa gruntu (zwietrzalej skały) przeobrażona działalnością roślin, drobnoustrojów, zwierząt, stanowiąca grunt organiczny o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom.
- 1.4.9. Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszanego podłoża
- 1.6.10. Korona drogi – część przekroju poprzecznego drogi, obejmująca jezdnię z pobocznymi i pasem dzielącym, pasy awaryjnego postoju, chodniki, zatoki oraz ewentualne inne elementy, położona pomiędzy górnymi krawędziami skarp.
- 1.6.11. Korpus drogowy – cały nasyp oraz ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i wewnętrznymi skarpami rowów.
- 1.6.12. Materiał antropogeniczny – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu).
- 1.6.13. Materiał nieprzydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości uniemożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy. Nieprzydatność może być trwała, związana z niezmiennymi cechami materiału lub czasowa, związana ze stanem materiału lub innymi właściwościami, które wymagają poprawienia.
- 1.6.14. Materiał przydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości umożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy bez stosowania dodatkowych zabiegów.
- 1.6.15. Materiał ulepszony – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości zostały zmienione, w efekcie czego spełnia on wymagania wynikające z przewidzianego zastosowania.
- 1.6.16. Miejsce zerowe robót ziemnych (przekrój zerowy robót ziemnych) - granica pomiędzy nasypem i wykopem. Przekrój przejściowy, w którym powierzchnie nasypu i wykopu w przekroju poprzecznym są równe (charakter robót ziemnych zmienia się z wykopu na nasyp lub odwrotnie).
- 1.6.17. Moduł odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

E_i	moduł odkształcenia gruntu [MPa]
Δp	przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],
Δs	przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]
D	średnica płyty [mm]

1.6.18. Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni) - poziom górnej powierzchni materiału nasypowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje. Lokalizację powierzchni robót ziemnych pokazano na rysunku 1.1.



Rysunek 1.1. Lokalizacja niwelety robót ziemnych

- 1.6.19. Obliczeniowa głębokość przemarzania - umowna głębokość przemarzania w danym rejonie, będąca głębokością przemarzania zredukowaną w zależności od obciążenia ruchem samochodowym i warunków gruntowo-wodnych.
- 1.6.20. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych robót.
- 1.6.21. Pas drogowy - wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi.
- 1.6.22. Pochylenie skarpy lub zbocza - kąt nachylenia powierzchni skarpy lub zbocza do rzutu poziomego skarpy lub zbocza.
- 1.6.23. Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu) - strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.
- 1.6.24. Podłoże gruntowe nawierzchni - strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 1.6.25. Projekt Geotechniczny - projekt wykonany zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zapewniający spełnienie wymagań funkcjonalnych, wynikających z przeznaczenia budowli ziemnej.
- 1.6.26. Projekt robót ziemnych - projekt określający proces technologiczny wykonania budowli ziemnej, spełniającej wymagania wynikające z projektu geotechnicznego (jeżeli był opracowany) i ustaleń Kontraktu.
- 1.6.27. Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszaniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych.
- 1.6.28. Rów przydrożny (boczny) - rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu.
- 1.6.29. Rów stokowy - rów służący do zbierania i odprowadzania wody spływającej ze zbocza, wykonany ponad skarpy wykopu.
- 1.6.30. Skala - występujący w warunkach naturalnych zespół minerałów, skonsolidowanych, scementowanych lub w inny sposób powiązanych ze sobą, nie dających się rozdrobnić ręcznie po namoczeniu w wodzie.
- 1.6.31. Skarpa - zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu określonym w Dokumentacji Projektowej, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zabezpieczona przed erozją.
- 1.6.32. Spoiwo - pojedynczy materiał wiążący lub połączone materiały wiążące, których wymieszanie z gruntem lub materiałem antropogenicznym zapewnia krótkoterminową lub długoterminową poprawę właściwości.
- 1.6.33. Tymczasowa powierzchnia robót ziemnych - powierzchnia korony drogi, skarp i rowów w czasie wykonywania robót ziemnych.
- 1.6.34. Ulepszone podłoże nawierzchni - wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub materiału nasypowego albo zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin.
- 1.6.35. Urządzenia odwadniające - urządzenia i konstrukcje umożliwiające odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych z pasa drogowego.
- 1.6.36. Wilgotność - stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.
- 1.6.37. Wilgotność optymalna - wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu.
- 1.6.38. Wskaźnik jednorodności uziarnienia - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

w którym:

d_{60} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],

d_{10} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm].

1.6.39. Wskaźnik okształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

E_1 moduł okształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

E_2 moduł okształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy.

1.6.40. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:

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

w którym:

ρ_d gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu lub materiału antropogenicznego, [Mg/m³],

ρ_{ds} maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, [Mg/m³].

1.6.41. Wykop - budowa ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

1.6.42. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi.

1.6.43. Zagęszczanie – zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy.

1.6.44. Zbocze (stok) - naturalna pochyła powierzchnia terenu w obrębie pasa drogowego lub przyległego do drogi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWIORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 2".

2.2 Materiały wybuchowe

Jeżeli występuje odpajanie gruntów skalistych z zastosowaniem materiałów wybuchowych to wymagania w stosunku do nich powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Materiały wybuchowe stosowane do prac strzałowych powinny spełniać wymagania jakościowe w zakresie niezbędnym do specyfiki prowadzonych robót.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 3".

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4 oraz w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne" punkt 4.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.

5.2 Zasady prowadzenia robót w wykopie

Przed rozpoczęciem robót w wykopie należy określić rodzaj i stan gruntu, skały lub materiału, który będzie poddany odspojeniu. Rozpoznanie jest konieczne do oceny przydatności gruntu, skały lub materiału do budowy nasypów oraz wyboru właściwej metody prowadzenia robót oraz sprzętu. Roboty należy prowadzić w planowy i usystematyzowany sposób, tak, aby grunty, skały i materiały przeznaczone do wbudowania w nasyp nie utraciły przydatności.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty, skały i materiały o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania jest możliwe jedynie za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru. Łączne odspajanie gruntów, skał lub materiałów o zróżnicowanych właściwościach jest dopuszczalne jeżeli ich wymieszanie nie spowoduje pogorszenia przydatności lub gdy wskutek celowego wymieszania nastąpi poprawa ich właściwości.

Robót w wykopie nie należy rozpoczynać zanim powierzchnia terenu, na której będzie wznoszony nasyp, miejsce odkładu lub miejsce czasowego składowania odspojonego gruntu, skały lub materiału nie zostanie przygotowane i zaakceptowane.

Odspojone grunty, skały lub materiały przydatne do wykonania nasypów powinny być bez zbędnej zwłoki wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspojonego gruntu, skały lub materiału nie można przewozić jeżeli w miejscu wbudowania nie zapewniono odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu lub odkładu. O ile Inżynier/Inspektor nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, skał lub materiałów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót oraz użytkowania, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Wysokość i pochylenie skarpy wykopu w czasie robót muszą uwzględniać stan gruntu, skały lub materiału i ich rzeczywiste właściwości w czasie prowadzenia robót.

Założone w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej zabezpieczenie powierzchni skarp wykopu należy wykonać najszybciej jak jest to możliwe. Naprawa uszkodzeń powierzchni skarp, wynikająca z braku ich prawidłowego zabezpieczenia obciąża Wykonawcę.

Strome skarpy powstałe w czasie odpajania koparką gruntu lub innego materiału nie powinny być pozostawione na dłuższy okres czasu. Jeżeli proces wykonywania wykopu nie jest ciągły, strome skarpy muszą być doprowadzone do bezpiecznego pochylenia do czasu wznowienia robót. Wysokość stromych skarp ukształtowanych w wyniku pracy koparek nie powinna być większa niż 5 metrów. Skarpy takie muszą być zabezpieczone od góry tymczasowym ogrodzeniem lub pryzmą gruntu. W przypadku zabezpieczenia pryzmą gruntu Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru obliczenia potwierdzające, że dodatkowe obciążenie gruntem nie spowoduje osunięcia skarpy.

Przez ciągłość robót rozumie się wykonywanie prac z przerwami nie dłuższymi niż dzień roboczy. Wykonawca nie powinien dopuścić do odspojenia gruntu poza pasem wynikającym z Dokumentacji Projektowej ani na głębokość większą niż określono w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli zaistnieje taka sytuacja należy odtworzyć zbędnie usunięte skłapy z materiału o nie gorszych właściwościach niż materiał rodzimy, który został odspojony. W razie potrzeby należy ocenić wpływ nadmiernego odspojenia gruntu na stateczność budowli ziemnej.

Jeżeli grunt jest zamrożony można go odpajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni.

Odspojony grunt przydatny do budowy nasypu, którego czasowa nieprzydatność wynika jedynie z zamarznięcia, należy pozostawić do czasu rozmrożenia i osuszenia, a następnie wbudować w nasyp.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykonywanie wykopów można wstrzymać na dowolnym etapie, pod warunkiem zachowania minimum 0,3 m grubości warstwy gruntu powyżej rzędnych spodu konstrukcji nawierzchni.

Ostateczne ukształtowanie niwelety robót ziemnych w wykopie powinno być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni. Wykonawca ukształtowaną niweletę robót ziemnych powinien zabezpieczyć przed naruszeniem przez ruch pojazdów.

Wykonawca ma obowiązek zachować szczególną ostrożność w czasie odpajania gruntów w sąsiedztwie obiektów takich jak konstrukcje, budynki lub ogrodzenia. W przypadku wykonywania prac w bliskiej odległości od konstrukcji i budynków Wykonawca powinien dokonać odpowiednich obliczeń stateczności wykopu i jeśli jest to konieczne zaproponować sposób zabezpieczenia prac Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), nie wykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera/Inspektora nadzoru.

W przypadku występowania zinventaryzowanych urządzeń podziemnych oraz na tych powierzchniach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża, wykopy należy wykonać lub ostatecznie ukształtować ich powierzchnię sposobem ręcznym. Urobek z wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w bezpiecznej odległości od krawędzi wykopu, nie zagrażającej stateczności wykopu oraz zapewniającej, że wydobyty grunt nie zyspie się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed możliwym spływem wody opadowej do wykopu.

Jeżeli wykop ma być wykonany w gruncie skalistym wówczas Wykonawca oceni stopień trudności prowadzenia robót i dobierze odpowiedni sposób odpajania skały. Zasady mechanicznego odpajania gruntów skalistych określono w punkcie 5.3, a zasady obowiązujące podczas odpajania gruntów skalistych za pomocą materiałów wybuchowych – w punkcie 5.4. niniejszych STWIORB.

5.3 Odpajanie mechaniczne gruntów skalistych

Jeżeli stan i twardość skały pozwala na jej mechaniczne odpajanie, to można tę czynność przeprowadzić:

- mlotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsądzania i rozłupania go,
- zrywarkami, które rozluźniają grunt w czasie przejazdu z zagłębionymi w grunt zębami.

W przypadku odpajania mechanicznego należy przestrzegać, aby:

- głębokość naruszenia i rozluźnienia gruntu skalistego nie przekraczała poza poziom niwelety robót ziemnych,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportowych po rozluźnionym gruncie skalistym,
- rozdrobienie gruntu skalistego umożliwiało użycie środków do załadowania lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, spycharek, równiarek).

5.4 Odpajanie gruntów skalistych za pomocą materiałów wybuchowych

Na prowadzenie robót z użyciem materiałów wybuchowych, Wykonawca uzyska zgodę właściwych instytucji, wynikającą z obowiązujących przepisów.

O zamiarze prowadzenia prac strzałowych Wykonawca powinien każdorazowo zawiadomić Inżyniera/Inspektora nadzoru i uzyskać na to jego zgodę.

Wykonawca będzie prowadził księgę kontroli materiałów wybuchowych, rejestrując przychody i rozchody tych materiałów. Odpajanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych może być prowadzone tylko pod bezpośrednim dozorem uprawnionego

pracownika (strzałowego). Na terenie robót materiały wybuchowe mogą być przetrzymywane w podręcznych składach, nie dłużej niż określono w obowiązujących przepisach.

Przed przystąpieniem do prac strzałowych Wykonawca ma obowiązek określić i odpowiednio oznakować strefę zagrożenia. Wykonawca musi zadbać, poprzez podjęcie niezbędnych czynności zabezpieczających o to, aby prace strzałowe nie spowodowały zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, jak również uszkodzeń obiektów, urządzeń oraz środowiska naturalnego.

Otwory strzałowe, ich rozmieszczenie, średnice, kierunek i głębokość powinny być dostosowane do przebiegu uwarstwienia skały i jej szczelinowatości, w sposób zgodny z praktyką i zasadami prowadzenia prac strzałowych. W skale spękanej można umieszczać materiał wybuchowy bezpośrednio w szczelinach. Jeśli Wykonawca nie zamierza dokonać odstrzału bezpośrednio po wywierceniu otworu, to powinien otwór zabezpieczyć przed nawilgoceniem przez zamknięcie go korkiem.

Wielkości ładunków powinny być ustalone na podstawie praktyki lub obliczone z odpowiednich wzorów. Materiał wybuchowy można załadować do otworów po sprawdzeniu, że zostały należycie wykonane, oczyszczone i osuszone. Postępowanie w przypadku otworów trudnych do osuszenia zostanie określone indywidualnie i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie ładunków w otworze strzałowym, sposób założenia naboju udarowego ze splonką, lontem, zapalnikiem i wykonania przybitki oraz odstrzelenia ładunków, powinny być dostosowane do postulowanego efektu strzelania i wykonane zgodnie z praktyką.

W robotach strzałowych, prowadzonych w sąsiedztwie dna wykopu i powierzchni skarp, rodzaj i miejsca założenia ładunków wybuchowych należy dobrać tak, aby nie osłabić masywu skały poniżej projektowanej linii skarp i dna wykopu.

5.5 Odwodnienie wykopów

Podstawowe wymagania w zakresie odwodnienia pasa robót ziemnych podano w STWIORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.7.

Woda opadowa i gruntowa powinny być zebrane i odprowadzone, bez powodowania negatywnego wpływu na warunki wykonania wykopu, poprzez zastosowanie odpowiednich pochyleń, spadków, rowów i drenów.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

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

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

W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do nośności określonej przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

Szczegółowej uwagi pod względem odwodnienia robót wymagają odcinki przejściowe między wykopami i nasypami.

Jeżeli jest konieczne wykonanie tymczasowych rowów odwadniających u podstawy skarp wykopu to należy je wykonać tak, aby nie stanowiły zagrożenia stateczności skarpy. Wypełnienie takich rowów powinno nastąpić niezwłocznie, kiedy przestaną być potrzebne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania rowów określono w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.8.

5.6 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i miejscach zerowych robót ziemnych

Zagęszczanie podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i miejscach zerowych robót ziemnych należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w STWIORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

Wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie i w miejscach zerowych robót ziemnych powinny być nie mniejsze niż określono w Tablicy 5.1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z zasadami podanymi w STWIORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, p. 5.11.1.

Tablica 5.1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w podłożu gruntowym nawierzchni w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni	Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia I_s		
	Kategoria ruchu		
	KR1 – KR2 zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne,	KR3 – KR5	KR6-KR7
do głębokości 0,5 m lub do głębokości równej grubości warstwy ulepszonego podłoża, o ile występuje	0,97	1,00	Do głębokości 0,2 m 1,03
			na głębokości 0,2-0,5 m 1,00

W przypadku problemów z uzyskaniem wymaganego wskaźnika zagęszczenia zaleca się Sprawdzić stan gruntu w podłożu w strefie poniżej 0,5 m. Grunt ten powinien być w stanie co najmniej średnio zagęszczonym (I_s od 0,95 do 0,97).

Jeżeli podłoże gruntowe nawierzchni (grunt rodzimy lub warstwa ulepszonego podłoża) w wykopach i miejscach zerowych nie spełnia wymagań w zakresie minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w Tabelicy 5.1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 5.1 nie mogą być osiągnięte, to należy określić przyczynę i podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża nawierzchni, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWIORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić kontrolę zagęszczenia po ułożeniu i zagęszczeniu wyżej leżącej warstwy. W takiej sytuacji wyżej leżąca warstwa zostanie w niezbędnym zakresie usunięta w celu określenia osiągniętego wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy leżącej poniżej. Jeżeli wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia zostanie osiągnięta, wówczas warstwa zostanie zaakceptowana. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie zostanie osiągnięta, wówczas ta warstwa oraz warstwa ułożona na niej, zostaną usunięte i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia gruntu na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia I_0 według zasad i kryteriów określonych w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punktach 5.11.3., 5.11.4. i 5.11.5.

Nośność podłoża gruntowego nawierzchni należy określić na podstawie oceny wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 oznaczonego według zasad określonych w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w p. 5.12.3. Wymagana wartość E_2 :

- Dla ruchu KR3-KR7, musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej, przy czym minimalna wartość E_2 na górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie wynosi 50 MPa. W Dokumentacji Projektowej może zostać określona wyższa wartość E_2 jeżeli została ona przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni. W każdym przypadku zakładana wartość modułu E_2 musi być uwzględniona w projekcie konstrukcji nawierzchni.
- Dla ruchu KR1 – KR2 minimalna wartość E_2 na górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli zaprojektowano wykonanie warstwy ulepszonego podłoża to przed wykonaniem ulepszenia należy określić nośność gruntu rodzimego. Wymagana wartość E_2 gruntu rodzimego musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej. Stwierdzona wartość E_2 nie może być mniejsza niż przyjęta w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli stwierdzona wartość E_2 będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca zaproponuje do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób uzyskania wymaganej nośności.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej użyto pojęcia „grupa nośności podłoża” w celu określenia nośności gruntu rodzimego, to wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 na powierzchni gruntu rodzimego nie mogą być mniejsze niż podano w tabelicy 5.2

Tabela 5.2. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 na powierzchni gruntu rodzimego w zależności od grupy nośności podłoża G

Lp	Grupa nośności podłoża	Wartość E_2 [MPa]
1	G_1	80
2	G_2	50
3	G_3	35
4	G_4	25

5.7

Ruch budowlany

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

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną oraz maszyn niezbędnych do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni. Za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru może odbywać się sporadyczny ruch innych pojazdów, o ile nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu ziemnego.

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

6

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót oraz zakres czynności koniecznych do wykonania przed przystąpieniem do wykonania wykopów podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt. 6.

6.2

Kontrola podczas wykonywania wykopów

Kontrola podczas wykonywania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności robót i wykonanej budowli ziemnej z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWIORB opracowanych na podstawie niniejszych STWIORB. W czasie kontroli robót w wykopach szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a. sposób odpajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b. zapewnienie stateczności skarp,
- c. odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d. dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie wg wymagań wskazanych w punkcie 5.6.
- f. bezpieczeństwo prowadzenia prac strzałowych o ile wykop wykonywany był w gruntach skalistych.

W czasie realizacji robót Wykonawca ma obowiązek kontrolować przydatność gruntów, skał lub materiałów pozyskiwanych z wykopu do budowy nasypu, z uwzględnieniem wymagań określonych w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 2 oraz w Dokumentacji Projektowej.

6.3

Badania i pomiary do odbioru wykopów

Badania do odbioru korpusu ziemnego należy wykonać według zasad i wymagań oraz z częstotliwością określoną w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 6 i wymagań określonych w punkcie 5 niniejszych STWIORB.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt. 7

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m^3] wykonanych wykopów.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 5 i 6 niniejszych STWIORB dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.2 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWIORB D-M- 00.00.00 „Wymagania Ogólne” oraz niniejszych STWIORB.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

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/Inspektor Nadzoru.

8.4 Odbiór ostateczny

Roboty objęte niniejszymi STWIORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszymi STWIORB, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszych Warunków Wykonania.

8.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWIORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.1.5 niniejszego STWIORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWIORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 wykopu w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp według Dokumentacji Projektowej,
- osuszenie podłoża, jeżeli jest przewilgocone, oraz jego wzmocnienie, jeżeli jest konieczne;
- zagęszczenie powierzchni wykopu (doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych Dokumentacją Projektową wymagań),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWIORB,
- koszty legalnego umiejscowienia odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,
- przywrócenie do stanu pierwotnego istniejącego terenu,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWIORB.

Cena wykonania 1 m³ wykopu w gruntach skalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- odspojenie skały przy użyciu materiałów wybuchowych lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (pneumatycznego, elektrycznego, spalinowego),
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,
- rozdrobnienie materiału,
- załadunek i odwiezienie urobku na odkład,
- koszty legalnego umiejscowienia odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp według Dokumentacji Projektowej,
- doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych wymagań, Dokumentacja Projektowa
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWIORB,
- wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,
- rekultywację terenu,
- zapewnienie bezpieczeństwa prowadzonych robót.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWIORB.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszymi STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1 Normy

L.p.	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN ISO 14688-1:2018	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
2	PN-EN ISO 14688-2:2018	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
3	PN-EN ISO 14689-2	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczenie opis i klasyfikacja skał.
4	PN-EN ISO 17892-1	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej.
5	PN-EN ISO 17892-4	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Badanie uziarnienia gruntów.
6	PN-EN ISO 17892-1	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
7	PN-EN ISO 17892-12	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.
8	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
9	BN-77/8931-12:1977	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11	BN-8931-01:1964	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
12	PN-B-04493:1960	Oznaczenie kapilarności biernej.
13	PN-B-04492:1955	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
14	PN-EN-13285:2018	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
15	PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
16	PN-EN 933-8:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
17	PN-EN 1097-5:2005	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
18	PN-EN 13286-2:2010	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
19	PN-EN 13286-47:2012	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
20	PN-EN-14227-10:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.
21	PN-EN-14227-11:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 11. Grunty stabilizowane wapnem
22	PN-EN-14227-12:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem
23	PN-EN-14227-13:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 13. Grunty

stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.

- | | | |
|----|------------------------|---|
| 24 | PN-EN-14227-14:2006 | Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi |
| 25 | PN-EN ISO 10318-1:2015 | Geosyntetyki. Część 1: Terminy i definicje. |
| 26 | PN-EN ISO 13251:2016 | Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych. |
| 27 | PN-EN 1997-1:2008 | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne . Część 1: Zasady ogólne. |
| 28 | PN-EN 1997-2:2009 | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne . Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. |
| 29 | PN-EN 1744-1:2010 | Badania chemicznych właściwości kruszyw .Analiza chemiczna |
- 10.2 Inne dokumenty**
Inne dokumenty oraz załączniki podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 10.2”.

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-02.03.01

ROBOTY ZIEMNE. WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów dla zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres robót objętych STWiORB

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

1.3. Zakres stosowania STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub materiale antropogenicznym albo z gruntu lub z materiału antropogenicznego, powstała w następstwie przeprowadzenia robót ziemnych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejście obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich obciążających korpus drogowy.
- 1.4.2. Ciągły pomiar zagęszczenia – (ang. Continuous Compaction Control – CCC) wykorzystanie do kontroli stanu zagęszczenia warstwy walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający pomiar i dokumentowanie, dynamicznego parametru, charakteryzującego zagęszczenie warstwy ze wskazaniem lokalizacji miejsca.
- 1.4.3. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.4. Geosyntetyk – wyrób, którego przynajmniej jeden składnik wytworzony został z polimeru (poliestru, polipropylenu, polietylenu lub poliamidu), mający postać arkusza, paska lub formy przestrzennej, stosowany w kontakcie z gruntem (lub innym materiałem) w geotechnice, fundamentowaniu i budownictwie lądowym i wodnym.
- 1.4.5. Gęstość objętościowa szkieletu – stosunek masy suchego szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego do objętości próbki.
- 1.4.6. Górna warstwa nasypu – nasyp znajdujący się w obrębie obliczeniowej głębokości przemarzania.
- 1.4.7. Grunt – zespół cząstek mineralnych, który może być rozdrobniony przez delikatne rozcieranie w ręce i który zawiera wodę i powietrze, a niekiedy także inne gazy.
- 1.4.8. Grunt organiczny – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %.
- 1.4.9. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.
- 1.4.10. Humus (gleba) – przypowierzchniowa strefa gruntu (zwięzłej skały) przeobrażona działalnością roślin, drobnoustrojów, zwierząt, stanowiąca grunt organiczny o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom.
- 1.4.11. Korona drogi – część przekroju poprzecznego drogi, obejmująca jezdnię z pobocznymi i pasem dzielącym, pasy awaryjnego postoju, chodniki, zatoki oraz ewentualne inne elementy, położona pomiędzy górnymi krawędziami skarp.
- 1.4.12. Korpus drogowy – cały nasyp oraz ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i wewnętrznymi skarpami rowów.
- 1.4.13. Materiał antropogeniczny – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu).
- 1.4.14. Materiał nasypowy – grunt lub materiał antropogeniczny użyty do budowy nasypu.
- 1.4.15. Materiał nieprzydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości uniemożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy. Nieprzydatność może być trwała, związana z niezmiennymi cechami materiału lub czasowa, związana ze stanem materiału lub innymi właściwościami, które wymagają poprawienia.
- 1.4.16. Materiał przydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości umożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy bez stosowania dodatkowych zabiegów.
- 1.4.17. Materiał ulepszony – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości zostały zmienione, w efekcie czego spełnia on wymagania wynikające z przewidzianego zastosowania.
- 1.4.18. Miejsce zerowe robót ziemnych (przekrój zerowy robót ziemnych) - granica pomiędzy nasypem i wykopem. Przekrój przejściowy, w którym powierzchnie nasypu i wykopu w przekroju poprzecznym są równe (charakter robót ziemnych zmienia się z wykopu na nasyp lub odwrotnie).
- 1.4.19. Moduł odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

E_i moduł odkształcenia gruntu [MPa]

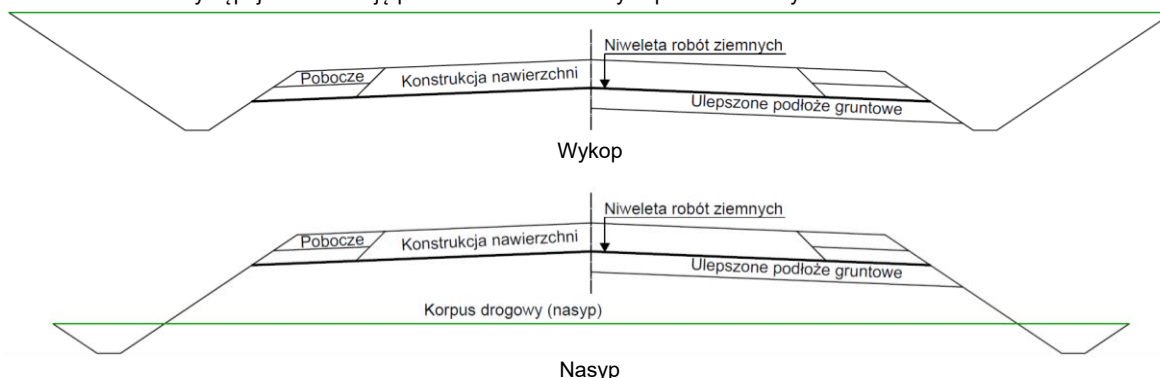
Δp przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],

Δs przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]

D średnica płyty [mm]

- 1.4.20. Nasyp – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego poprzez wbudowanie materiału nasypowego w kontrolowany sposób polegający na układaniu i zagęszczaniu kolejnych warstw powyżej powierzchni terenu.

- 1.4.21 Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni) - poziom górnej powierzchni materiału nasypowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje. Lokalizację powierzchni robót ziemnych pokazano na rysunku 1.1.



Rysunek 1.1. Lokalizacja niwelety robót ziemnych

- 1.4.22 Obliczeniowa głębokość przemarzania - umowna głębokość przemarzania w danym rejonie, będąca głębokością przemarzania zredukowaną w zależności od obciążenia ruchem samochodowym i warunków gruntowo-wodnych.
- 1.4.23 Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych robót.
- 1.4.24 Pas drogowy - wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi.
- 1.4.25 Pochylenie skarpy lub zbocza - kąt nachylenia powierzchni skarpy lub zbocza do rzutu poziomego skarpy lub zbocza.
- 1.4.26 Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu) - strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.
- 1.4.27 Podłoże gruntowe nawierzchni - strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 1.4.28 Projekt Geotechniczny - projekt wykonany zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zapewniający spełnienie wymagań funkcjonalnych, wynikających z przeznaczenia budowli ziemnej.
- 1.4.29 Projekt robót ziemnych - projekt określający proces technologiczny wykonania budowli ziemnej, spełniającej wymagania wynikające z projektu geotechnicznego (jeżeli był opracowany) i ustaleń Kontraktu.
- 1.4.30 Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszaniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych.
- 1.4.31 Rów przydrożny (boczny) - rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu.
- 1.4.32 Skała - występujący w warunkach naturalnych zespół minerałów, skonsolidowanych, scementowanych lub w inny sposób powiązanych ze sobą, nie dających się rozdrobnić ręcznie po namoczeniu w wodzie.
- 1.4.33 Skarpa - zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu określonym w Dokumentacji Projektowej, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zabezpieczona przed erozją.
- 1.4.34 Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (STWIORB) - dokument opisujący zasady doboru materiałów, wykonania, odbioru, obmiaru oraz zasady płatności za wykonane roboty.
- 1.4.35 Strefa nasypu - wydzielona część nasypu, na przykład podstawa lub górna część korpusu ziemnego, w odniesieniu do której zostały określone indywidualne wymagania.
- 1.4.36 Tymczasowa powierzchnia robót ziemnych - powierzchnia korony drogi, skarp i rowów w czasie wykonywania robót ziemnych.
- 1.4.37 Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.38 Urządzenia odwadniające - urządzenia i konstrukcje umożliwiające odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych z pasa drogowego.
- 1.4.39 Wilgotność - stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.
- 1.4.40 Wilgotność optymalna - wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu.
- 1.4.41 Wskaźnik jednorodności uziarnienia - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

w którym:

d_{60} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],

d_{10} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm].

- 1.4.42 Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

E_1 moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

E_2 moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy.

- 1.4.43 Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:

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

w którym:

ρ_d gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu lub materiału antropogenicznego, [Mg/m³],

ρ_{ds} maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, [Mg/m³].

- 1.4.44 Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi.
- 1.4.45 Wzmocnione podłoże nasypu - warstwa gruntu rodzimego, lub materiału antropogenicznego, ulepszonego przez działanie mechaniczne, chemiczne lub wykonanie elementów wzmacniających, w celu poprawienia jego stateczności, zmniejszenia osiadań lub ujednolicenia podłoża gruntowego.
- 1.4.46 Zagęszczanie – zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy.
- 1.4.47 Zbocze (stok) - naturalna pochyła powierzchnia terenu w obrębie pasa drogowego lub przyległego do drogi.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.4 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

- 2.6.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 2".

3. SPRZĘT

3.6. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

- 3.6.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 3".

4. TRANSPORT

4.6. Ogólne wymagania dotyczące transportu

- 4.6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4 oraz w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.6. Ogólne zasady wykonania robót

- 5.6.1. Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.

5.7. Ukop i dokop

- 5.7.1. Jeżeli jest konieczne wykonanie ukopu to miejsce ukopu może być wskazane w Dokumentacji Projektowej, Kontrakcie lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru albo może być wybrane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru. Miejsce ukopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu, skały lub materiału na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu, skały lub materiału powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu ziemnego. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.
- 5.7.2. Jeżeli jest konieczne wykonanie dokopu to jego miejsce może być wskazane w Dokumentacji Projektowej, Kontrakcie lub przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru albo może być wybrane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru po przedstawieniu dokumentów zgodnie z STWIORB D-M 00.00.00.
- 5.7.3. Pozyskiwanie gruntu, skały lub materiału z ukopu albo dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek w obecności Inżyniera/ Inspektora nadzoru i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu, skały lub materiału do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu, skały lub materiału powinna być dostosowana do zakresu prac.
- 5.7.4. Grunty, skały lub materiały nieprzydatne do budowy nasypów stwierdzone w ukopie lub dokopie nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu, skały lub materiału przydatnego, przeznaczonego do przewiezienia w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 5.7.5. Dno ukopu oraz dokopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.
- 5.7.6. Jeżeli ukop lub dokop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza. W przypadkach wątpliwych Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru analizę stateczności zbocza uwzględniającą wykonanie ukopu lub dokopu.
- 5.7.7. Dno i skarpę ukopu oraz dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach należy przeprowadzić rekultywację.
- 5.7.8. Jeżeli Wykonawca odspoł i wbudował w nasyp nadmierną ilość gruntu, skały lub materiału pochodzącego z ukopu lub dokopu i w konsekwencji zachodzi konieczność przewiezienia na odkład równoważnej ilości gruntu, skały lub materiału przydatnego do wykonania nasypów, pochodzącego z wykopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

5.8. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

- 5.8.1. Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy, w obrębie jego podstawy, zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWIORB „Roboty przygotowawcze”.
- 5.8.2. 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 o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4% ± 1%. Szerokość i wysokość stopni należy dopasować do stosowanego sprzętu. Orientacyjna szerokość stopni wynosi od 1,0 do 2,5 metra.
- 5.8.3. Jeżeli na powierzchni terenu na której ma być posadowiony nasyp występują zastoiska wody, to należy ją usunąć. Po oczyszczeniu powierzchnia w obrębie podstawy nasypu powinna być wyprofilowana i zagęszczona. Należy skontrolować wskaźnik zagęszczenia I_s gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tabelcy 5.1. należy dociąć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Tabela 5.1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w podłożu nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Wysokość nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s		
	Kategoria ruchu		
	KR1-KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne,	KR3-KR5	KR6-KR7
do 2 metrów	0,95	0,97	1,00
ponad 2 metry	0,95	0,97	0,97

W przypadku problemów z uzyskaniem wymaganego wskaźnika zagęszczenia zaleca się sprawdzić stan gruntu w podłożu w strefie poniżej 0,5 m. Grunt ten powinien być w stanie co najmniej średnio zagęszczonym (I_s od 0,95 do 0,97).

- 5.8.4. Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia gruntu na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia I_o według zasad i kryteriów określonych w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punktach 5.11.3., 5.11.4. i 5.11.5. . Należy skontrolować nośność podłoża, na którym ma być posadowiony nasyp, poprzez określenie wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 na powierzchni. Minimalna wartość E_2 na górnej powierzchni podłoża gruntowego pod nasypem wynosi 30 MPa dla gruntów spoiistych oraz 40 dla gruntów niespoistych, niezależnie od kategorii ruchu KR. Wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy określić według zasad podanych w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w p. 5.12.3.
- 5.8.5. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia I_s określona w Tabelcy 5.1 oraz/lub wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 określona w punkcie 5.3.5. nie mogą być osiągnięte pomimo zagęszczania, to należy określić tego przyczynę i podjąć działania w celu ulepszenia gruntu podłoża w stopniu umożliwiającym spełnienie wymagań. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWIORB, proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 5.8.6. Jeżeli warunki w podłożu nasypu sprawiają, że zdjęcie darniny i humusu oraz przeprowadzenie prac wymienionych w punkcie 5.3.3. spowodowałoby pogorszenie podparcia podstawy nasypu, wówczas przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu i ewentualne wykonanie wzmocnionego podłoża nasypu musi być przeprowadzone według indywidualnych zasad, określonych na podstawie Projektu Geotechnicznego, o ile występuje, lub na podstawie Dokumentacji projektowej.
- 5.8.7. Jeżeli w podłożu gruntowym nasypu zalegają grunty organiczne wówczas przygotowanie podłoża nasypu obejmuje wykonanie wzmocnionego podłoża nasypu na podstawie indywidualnych wymagań, wynikających z obliczeń stateczności i osiadań korpusu ziemnego zawartych w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej.
- 5.8.8. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu musi zapewniać spełnienie wymagań w zakresie odwodnienia, określonych w STWIORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punktach 5.7.1. i 5.7.2.

5.9. Wybór gruntów i innych materiałów do wykonania nasypów

- 5.9.1. Wybór gruntów i innych materiałów przeznaczonych do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, w punktach 2 i 5.
- 5.9.2. Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i innych materiałów przydatnych do tego celu. Grunty i inne materiały mogą uzyskać przydatność w wyniku ulepszenia.
- 5.9.3. Wybór gruntu lub innego materiału do budowy nasypu ma zasadniczy wpływ na wybór metody układania i zagęszczania warstwy oraz użytego sprzętu.
- 5.9.4. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub inne materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących gruntów, skał lub materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane ponownie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

5.10. Ogólne zasady wykonywania nasypów

- 5.10.1. Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych na piśmie, przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 5.10.2. Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów lub innych materiałów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości. Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu lub innego materiału i sprzętu używanego do zagęszczania. Przyjęta technologia zagęszczania powinna zapewniać uzyskanie wymaganego zagęszczenia warstwy w całej jej miąższości i zostać potwierdzona na odcinku próbnym.
- 5.10.3. Każda wykonana warstwa nasypu musi być poddana procedurze odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej o ile nie stosuje się procedury wg punktu 5.14.3.
- 5.10.4. Grunty lub inne materiały o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiiste należy wbudowywać w partie nasypu poniżej głębokości przemarzania. Grunty niewysadzinowe (niespoiste) można wbudowywać na dowolnym poziomie nasypu, również w górne warstwy, powyżej głębokości przemarzania.

- 5.10.5. Warstwy gruntu o dobrej przepuszczalności należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $k_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. 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.
- 5.10.6. Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- 5.10.7. Górną warstwę nasypu (GWN), o grubości minimum 0 cm, zaleca się wykonać z gruntów niewysadzinowych o współczynniku filtracji $k_{10} \geq 9,25 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u \geq 5,0$, z uwzględnieniem zapisów punktu 2.2.8 STWIORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”. Grunty niewysadzinowe o mniejszym wskaźniku jednorodności uziarnienia ($3,0 \leq C_u \leq 5,0$) można stosować do wykonania górnej warstwy nasypu, jeżeli próby na odcinku próbnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i nośności. Jeżeli brak gruntu niewysadzinowego z ukopu o wymaganych właściwościach, dopuszcza się wykonanie górnej warstwy nasypu z innego gruntu, który zostanie ulepszony poprzez stabilizację spoiwem. Jeżeli sposób ulepszenia i grubość warstwy nie zostały określone w Dokumentacji Projektowej, ustali je Wykonawca i przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi/ Inspektora nadzoru.
- 5.10.8. W przypadku zaprojektowania warstwy ulepszonego podłoża jest ona włączona do górnej warstwy nasypu. Grubość górnej warstwy nasypu musi być co najmniej taka, aby zostały spełnione wymagania w odniesieniu do nośności podłoża nawierzchni, przyjęte w projekcie konstrukcji nawierzchni oraz aby zapewnić odporność na powstawanie wysadzin konstrukcji nawierzchni, która będzie ułożona na nasypie.
- 5.10.9. Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego o współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s (wyznaczonym wg załącznika Z2.J w STWIORB D-02.00.01).
- 5.10.10. Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier/ Inspektor nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- 5.10.11. W przypadku konieczności wykonania stopni, w sytuacjach określonych w p. 5.3.2. oraz w punktach 5.10.1. i 5.10.2. należy zapewnić zagęszczenie materiału nasypowego w sposób eliminujący możliwość powstania pustek lub stref niedogęszczonych w sąsiedztwie pionowych powierzchni stopni.
- 5.10.12. Nie należy wbudowywać w nasyp gruntów kamienistych, gruzu betonowego i innych podobnych, twardych materiałów w tych miejscach, gdzie przewiduje się formowanie lub wbiecie pali albo budowę konstrukcji i urządzeń.
- 5.10.13. W celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia w całym przekroju nasypu oraz zminimalizowania skutków erozji skarp, powodowanej opadami w czasie budowy nasypu, nasyp należy formować jako minimum 0,5 m szerszy z każdej strony w stosunku do przekroju określonego w Dokumentacji Projektowej. Po wykonaniu korpusu ziemnego nadmiar materiału należy usunąć w czasie ostatecznego profilowania powierzchni skarp. Należy dążyć do takiej organizacji robót, by pozyskany w ten sposób materiał wykorzystać do budowy innego nasypu.
- 5.10.14. Wykonawca zastosuje etapową budowę nasypu lub podda kontroli tempo jego wznoszenia, jeżeli taki sposób budowy określono w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca zainstaluje wszystkie niezbędne elementy, konieczne do kontroli procesu wznoszenia nasypu i będzie monitorował wskazane parametry, w zakresie i w sposób, które określono w Dokumentacji Projektowej.
- 5.10.15. Jeżeli nasyp lub jego część są wykonywane z popiołów lotnych lub innego materiału wrażliwego na działanie wody to sposób wbudowania takich materiałów, zapewniający ochronę przed dostępem i oddziaływaniem wody musi być określony w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli materiały takie mają być stosowane na wniosek Wykonawcy, przedstawi on do akceptacji Inżyniera/ Inspektora nadzoru rozwiązanie zapewniające ich ochronę przed dostępem i oddziaływaniem wody. Górnej powierzchni warstwy popiołu lotnego lub innego materiału wrażliwego na działanie wody należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według zasad określonych w punkcie 5.5.5.
- 5.10.16. Przy wykonywaniu nasypu lub jego części z mieszanek popiołowych należy uwzględnić wyniki analizy stateczności oraz ocenę możliwości potencjalnego zanieczyszczenia powierzchni ziemi szkodliwymi substancjami.
- 5.11. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**
- 5.11.1. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów, skał lub materiałów nadmiernie zawilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu, skały lub materiału przekracza wartość dopuszczalną określoną w tablicy 5.2.
- 5.11.2. Na warstwie gruntu, skały lub materiału nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu, skały lub materiału. Należy odczekać aż wilgotność warstwy obniży się i rozłożenie oraz prawidłowe zagęszczenie następnej warstwy będzie możliwe albo należy przeprowadzić osuszenie w sposób mechaniczny lub osuszenie chemiczne, poprzez wymieszanie ze spoiwem.
- 5.11.3. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według punktu 5.5.5.
- 5.11.4. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu, skały lub materiału niezagęszczonego ulegnie nadmiernemu zawilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora nadzoru, to Inżynier/Inspektor nadzoru może nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.
- 5.12. Wykonywanie nasypów w okresie zimowym**
- 5.12.1. Wykonywanie nasypów w temperaturze ujemnej, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów, skał lub materiałów użytych do jego budowy, jest niedopuszczalne.

- 5.12.2. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów, skał lub materiałów zamarzniętych lub przemieszczanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów należy przerwać. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.
- 5.12.3. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu, skały lub materiału zamarzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.
- 5.12.4. Nasyp nie może być wznoszony na zamarzniętym podłożu, za wyjątkiem sytuacji gdy Inżynier/Inspektor nadzoru wyrazi na to zgodę.
- 5.13. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych**
- 5.13.1. Do wykonania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, należy stosować grunty niespoiste o wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u \geq 5,0$ lub o wskaźniku jednorodności uziarnienia ($3,0 \leq C_u \leq 5,0$) jeżeli próby na odcinku próbnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i nośności. oraz współczynnika filtracji $k_{10} \geq 9,25 \times 10^{-5}$ m/s (w górnej warstwie nasypu do głębokości przemarzania).
- 5.13.2. Nasyp z materiałów określonych w punkcie 5.8.1. należy wykonać na długości co najmniej równej długości klina odłamu. Długość ta powinna być określona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Należy zapewnić, że nie wystąpią nierównomierne osiadania między częścią nasypu w obrębie dojazdu do obiektu mostowego, a dalszą jego częścią.
- 5.13.3. W części nasypu przylegającej do ściany przyczółka należy wykonać elementy odwodnienia, określone w Dokumentacji Projektowej.
- 5.13.4. Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu w obrębie dojazdu do obiektu mostowego.
- 5.13.5. W czasie wykonywania nasypu na dojazdach do obiektów mostowych należy spełnić zasady ogólne, sformułowane w punkcie 5.5.
- 5.13.6. Gdy nasyp na dojeździe do obiektu mostowego jest wykonywany z innego materiału lub w innym czasie niż nasyp drogowy to warstwy nasypu z gruntu niespoistego w obrębie części mostowej układać na wcześniej przygotowanym nasypie drogowym z zachowaniem zasad punktu 5.9.1.
- 5.14. Wykonanie nasypów w obrębie przepustów**
- 5.14.1. Przepusty powinny być wykonane wcześniej niż nasyp. Dopuszcza się wykonanie przepustów sposobem podanym w punkcie 5.9.3. o ile określono tak w Dokumentacji Projektowej lub Wykonawca uzyskał zgodę Inżyniera/ Inspektora nadzoru.
- 5.14.2. Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Wysokość nasypu w czasie prowadzenia robót powinna być z obu stron przepustu taka sama. Wykonanie nasypu, a w szczególności praca sprzętu zagęszczającego, nie mogą spowodować przesunięcia, odkształcenia lub uszkodzenia przepustu. Obowiązują wymagania dotyczące zagęszczenia określone w punkcie 5.14.
- 5.14.3. Dopuszcza się wykonanie przepustów w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas odtworzenia nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania, dotyczące połączenia starej i odtwarzanej części nasypu, określone w punkcie 5.10 w odniesieniu do wykonywania poszerzeń nasypu.
- 5.15. Wykonanie poszerzenia nasypu**
- 5.15.1. Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie. Szerokość stopni powinna być dobrana z uwzględnieniem pochylenia skarpy istniejącego nasypu oraz grubości warstw gruntu, skały lub materiału, z których będzie formowane poszerzenie korpusu ziemnego i nie powinna przekraczać 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.
- 5.15.2. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów, skał lub materiałów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.
- 5.16. Wykonywanie nasypu na zboczu**
- 5.16.1. Sposób budowy nasypu na zboczu powinien być jednoznacznie określony w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej.
- 5.16.2. W przypadku budowy nasypu na zboczu o pochyleniu poprzecznym od 1:5 do 1:2 minimalne zabezpieczenie nasypu przed zsuwaniem się obejmuje:
- wycięcie w zboczu stopni w obrębie podstawy nasypu, wg punktu 5.3.2.
 - wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.
- 5.16.3. W przypadku pochylenia poprzecznego zbocza większego niż 1:2 należy rozważyć zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym lub wykorzystanie technologii gruntu zbrojonego. Przy ocenie konieczności wykonania zabezpieczenia oraz przy wyborze zabezpieczenia należy uwzględnić wyniki analizy stateczności.
- 5.17. Wykonywanie nasypu z gruntów skalistych lub materiałów gruboziarnistych**
- 5.17.1. Wykonywanie nasypu z gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych powinno odbywać się według jednej z metod, podanych w punktach 5.12.3. i 5.12.4. Jeśli inny sposób wykonania robót nie został określony w Dokumentacji Projektowej, STWIORB lub przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru.
- 5.17.2. Jeżeli nasyp gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych ma być wykonany powyżej konstrukcji, na przykład przepustu, należy wcześniej ułożyć na niej i zagęścić warstwę gruntu, skały lub materiału antropogenicznego drobnoziarnistego lub średnioziarnistego, o łącznej grubości od 0,5 do 1,0 metra.
- 5.17.3. Wykonywanie nasypu z gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych z wypełnieniem wolnych przestrzeni polega na układaniu warstw materiałów gruboziarnistych, o grubości nie większej niż 30 cm i przykrywaniu ich warstwą gruntu, skały lub materiału drobnoziarnistego. Materiał drobnoziarnisty należy zagęszczać, najlepiej sprzętem wibracyjnym, wskutek czego wypełni on wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowy nasypu można stosować skały i materiały gruboziarniste, które są miękkie, natomiast jako wypełnienie sypkie grunty (żwir, pospółka, piasek) i materiały drobnoziarniste.
- 5.17.4. Nasyp z gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych bez wypełnienia wolnych przestrzeni wykonuje się poprzez układanie kolejnych warstw i ich zagęszczanie.

Do budowy nasypu należy użyć gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych odpornych na działanie mrozu. Część nasypu wykonana tą metodą nie może sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety robót ziemnych. Część nasypu wykonana bez wypełniania wolnych przestrzeni musi być oddzielona od podłoża oraz wyżej leżącej części nasypu z zastosowaniem warstwy materiału ziarnistego lub geotekstyliów, zgodnie z zasadami określonymi w punktach 5.12.5 i 5.12.6.

- 5.17.5. Strefę nasypu wykonaną z gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych bez wypełnienia wolnych przestrzeni można oddzielić od przylegającego gruntu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, które zawierają od 25% do 50% ziaren mniejszych od 2 mm i spełniają warunek:

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

gdzie:

d_{85} i d_{15}

średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu przylegającego do strefy nasypu wykonanej bez wypełnienia wolnych przestrzeni (mm),

D_{15}

średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% gruntu skalistego lub materiału gruboziarnistego (mm).

- 5.17.6. Strefę nasypu wykonaną z gruntów, skał lub materiałów gruboziarnistych bez wypełnienia wolnych przestrzeni można oddzielić od przylegającego gruntu warstwą geotekstyliów o odpowiednich właściwościach mechanicznych, uniemożliwiających jej przebicie oraz o odpowiednich właściwościach filtracyjnych, dostosowanych do uziarnienia przylegających warstw.

5.18. Zasady zagęszczania warstw nasypu

- 5.18.1. Każda warstwa gruntu, skały lub innego materiału użytego do budowy nasypu powinna być zagęszczona jak najszybciej po jej rozłożeniu, z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla rodzaju gruntu (skały, materiału) oraz występujących warunków i zatwierdzonego przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru.

- 5.18.2. Rozłożone warstwy należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

- 5.18.3. Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem spulchnienia gruntu (skały, materiału) oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu (skały, materiału) oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu (skały, materiału) i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.15. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn stosowanych do zagęszczania podano w punkcie 3 STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

- 5.18.4. W czasie zagęszczania warstwy, wilgotność gruntu lub innego materiału użytego do budowy nasypu powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją określoną w Tablicy 5.2.

Tablica 5.2. Tolerancja wilgotności gruntów i materiałów antropogenicznych w czasie zagęszczania warstwy

Wilgotność optymalna W_{OPT}	Wilgotność gruntu (materiału) w warstwie poddanej zagęszczaniu	
	Minimalna	Maksymalna
< 10%	$W_{OPT} - 2\%$	$W_{OPT} + 1\%$
≥ 10%	0,8 W_{OPT}	1,1 W_{OPT}

Grunty spoiste nie powinny mieć wilgotności większej od wilgotności optymalnej

Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.

W przypadkach uzasadnionych stosowaną technologią zagęszczania gruntu (materiału antropogenicznego) dopuszcza się odstępstwa od wymagań określonych w Tablicy 5.2 W takiej sytuacji Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi zmienione (dostosowane do przyjętej technologii) wymagania odnoszące się do wilgotności w czasie zagęszczania oraz dopuszczalne tolerancje.

- 5.18.5. Jeżeli wilgotność gruntu, skały lub innego materiału przewidzianego do budowy nasypu jest zbyt niska w stosunku do tolerancji określonej w punkcie 5.13.4. to wilgotność należy zwiększyć poprzez równomierne dodanie wody w całej masie gruntu (skały, materiału) przewidzianego do zagęszczenia.

- 5.18.6. Jeżeli wilgotność warstwy gruntu, skały lub innego materiału przewidzianego do budowy nasypu jest zbyt wysoka w stosunku do tolerancji określonej w punkcie 5.13.4. to grunt (skała, materiał) należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny. Sposób osuszenia podlega akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora nadzoru.

5.19. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności nasypu

- 5.19.1. Wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypie powinny być nie mniejsze niż określono w Tablicy 5.3. Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy określić zgodnie z zasadami podanymi w STWIORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, p. 5.11.1.

Tablica 5.3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w nasypach

Strefa nasypu pod powierzchnią (niweletą) robót ziemnych	Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia I_s		
	Kategoria ruchu		
	KR1-KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne,	KR3-KR5	KR6-KR7
Na powierzchni robót ziemnych do głębokości 0,2 m	1,00	1,00	1,03
do głębokości równej grubości górnej warstwy nasypu lub równej grubości warstwy ulepszanego podłoża o ile występuje	1,00	1,00	1,00
niżej do głębokości 1,2 m	0,97	1,00	1,00
1,2 m – 2,0 m	0,95	0,97	1,00

Strefa nasypu pod powierzchnią (niweletą) robót ziemnych	Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia I_s		
	Kategoria ruchu		
	KR1-KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne,	KR3-KR5	KR6-KR7
Poniżej 2,0 m	0,95	0,97	0,97

- 5.19.2. Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt (skałę, materiał) do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier/Inspektor nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy lub zastosowanie ulepszenia gruntu (materiału) wbudowanego w warstwę.
- 5.19.3. Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić kontrolę zagęszczenia po ułożeniu i zagęszczeniu wyżej leżącej warstwy. W takiej sytuacji wyżej leżąca warstwa zostanie w niezbędnym zakresie usunięta w celu określenia osiągniętego wskaźnika zagęszczenia I_s warstwy leżącej poniżej. Jeżeli wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia zostanie osiągnięta, wówczas warstwa zostanie zaakceptowana. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie zostanie osiągnięta, wówczas ta warstwa oraz warstwa ułożona na niej, zostaną usunięte i ponownie wykonane.
- 5.19.4. Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia warstwy na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia I_0 według zasad i kryteriów określonych w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punktach 5.11.3., 5.11.4. i 5.11.5.
- 5.19.5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się stosowanie systemów umożliwiających ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia, zainstalowanych na walcach wibracyjnych, po przeprowadzeniu kalibracji na odcinku o długości 100 metrów. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sprzęt i metodę, która ma być wykorzystana i wykaże jej przydatność w istniejących warunkach. Nie należy przeprowadzać pomiarów z zastosowaniem systemów umożliwiających ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia, zainstalowanych na walcach wibracyjnych jeżeli woda gruntowa występuje płycej niż 1 metr od powierzchni warstwy oraz jeżeli jest ona wykonana z gruntu lub materiału o zawartości frakcji $\leq 0,063$ mm powyżej 15%. Kontrola i odbiór tak zagęszczonej warstwy powinny odbywać się na ogólnych zasadach, z zastrzeżeniem p.5.14.6.
- 5.19.6. Inżynier/Inspektor nadzoru może dopuścić wykorzystanie do odbioru warstwy pomiarów z bieżącej kontroli z zastosowaniem systemów umożliwiających ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia i ograniczenie podstawowego zakresu badań stanu zagęszczenia określonego w punkcie 6. W takim przypadku musi zostać opracowana STWiORB określająca zasady wykonania pomiarów w czasie ciągłej kontroli stanu zagęszczenia, wymagania dotyczące systemu gromadzenia i oceny wyników oraz kalibracji z wartościami wskaźnika zagęszczenia I_s i zakres dopuszczonego ograniczenia badań podstawowych. Metodami referencyjnymi do określania wskaźnika zagęszczenia gruntów oraz wtórnego modułu odkształcenia są metody opisane w STWiORB D-02.00.01 w załącznikach Z2.B oraz Z2.C.
- 5.19.7. Nośność podłoża gruntowego nawierzchni w nasypie należy określić na podstawie oceny wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 oznaczonego według zasad określonych w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w p. 5.12.3. Wymagana wartość E_2 :
- Dla ruchu KR3-KR7, musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej, przy czym minimalna wartość E_2 na górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni w nasypie wynosi 50 MPa. W Dokumentacji Projektowej może zostać określona wyższa wartość E_2 jeżeli została ona przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni.
 - Dla ruchu KR1 – KR2 minimalna wartość E_2 na górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.
- 5.19.8. Jeżeli zaprojektowano wykonanie w nasypie warstwy ulepszonego podłoża to należy określić nośność gruntu nasypowego pod tą warstwą. Wymagana wartość E_2 gruntu nasypowego musi być określona przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej. Stwierdzona wartość E_2 nie może być mniejsza niż przyjęta w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli stwierdzona wartość E_2 jest mniejsza od wymaganej wówczas Wykonawca proponuje do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sposób uzyskania wymaganej nośności.
- 5.19.9. Podane wymagania, dotyczące zagęszczenia i nośności nasypu, obowiązują na całej szerokości korpusu ziemnego.
- 5.20. Odcinek próbny**
- 5.20.1. Procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem. Odcinek próbny może być zlokalizowany w miejscu docelowym korpusu ziemnego, lub poza docelowym korpusem ziemnym.
- 5.20.2. Odcinek dla próbnego zagęszczenia gruntu (materiału) o ustalonej powierzchni w m^2 , powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z humusu, na którym należy ułożyć grunt (skałę, materiał) czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu (skały, materiału) powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.13.4. Grunt (materiał) ułożony na odcinku próbnym według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (na przykład lekka płyta dynamiczna po skalibrowaniu w warunkach terenowych).
- 5.20.3. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.14.1 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść sprzętu zagęszczającego oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu (materiału).

- 5.20.4. Inżynier/Inspektor nadzoru może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego w przypadku posiadania przez Wykonawcę dokumentów (badań) potwierdzających możliwość uzyskania wymaganej jakości wbudowania zgodnej z wymaganiami STWIORB dla stosowanego materiału. Od wymagania wykonania odcinka próbnego można również odstąpić w przypadkach stosowania przez Wykonawcę w czasie zagęszczania warstwy ciągłej kontroli zagęszczenia z zastosowaniem mierników zainstalowanych na walcach wibracyjnych.
- 5.20.5. Jeżeli dopuszczono kontrolę zagęszczenia na podstawie innego parametru niż wskaźnik zagęszczenia I_s (na przykład wskaźnik odkształcenia I_d) albo kontrolę nośności na podstawie innego parametru niż wtórny moduł odkształcenia E_2 (na przykład moduł E_{vd} w badaniu lekką płytą dynamiczną LPD) to jest konieczne przeprowadzenie badań na odcinku próbnym w celu określenia korelacji pomiędzy wielkościami. Zasady i zakres przeprowadzenia badań na odcinku próbnym powinny być ustalone między Wykonawcą a Inżynierem/ Inspektorem nadzoru w dostosowaniu do wymagań wynikających z ustalonej korelacji. Badania lekką płytą dynamiczną nie mogą być podstawą końcowego.
- 5.20.6. Grubość warstw poddanych badaniu na odcinku próbnym musi umożliwiać wykonanie korelacji w sposób uwzględniający działanie poszczególnych przyrządów służących do określania modułów warstw. W przypadku badań płytą VSS grubość ocenianych warstw musi być nie mniejsza niż dwie średnice płyty.
- 5.21. Ruch budowlany**
- 5.21.1. Ruch środków transportowych, dowożących grunt, skalę lub inny materiał do budowy nasypu oraz maszyn rozkładających powinien być tak zorganizowany, aby powodował równomierne oddziaływanie i zagęszczanie warstw, bez tworzenia kolein.
- 5.21.2. Jeżeli Wykonawca przewiduje użycie powierzchni korony uformowanego nasypu jako drogi tymczasowej dla ruchu budowlanego, to powinien na powierzchni wykorzystywanej przez pojazdy wykonać nasyp o wysokości co najmniej 0,3 m większej, niż wynika to z rzędnych niwelety robót ziemnych. Ruch budowlany powinien odbywać się w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od krawędzi korony wykonanego nasypu.
- 5.21.3. Podłoże gruntowe w obrębie niskich nasypów, w przypadku których po usunięciu humusu grunt rodzimy znajduje się nie więcej niż 0,3 m od projektowanej niwelety robót ziemnych, nie powinno być używane do ruchu pojazdów. Jeżeli według Wykonawcy użycie wymienionych powierzchni do ruchu budowlanego jest konieczne, to wcześniej należy wykonać na nich nasyp o wysokości co najmniej 0,3 m większej niż to wynika z rzędnych niwelety robót ziemnych.
- 5.21.4. Dodatkowa warstwa nasypu, wymieniona w punktach 5.16.2 i 5.16.3 zostanie usunięta podczas ostatecznego kształtowania korony nasypu. Jeżeli okaże się wówczas, że wskutek działania ruchu budowlanego jest konieczne przeprowadzenie napraw w obrębie korony robót ziemnych, to Wykonawca przeprowadzi te prace według wskazań Inżyniera/Inspektora nadzoru o, na własny koszt.
- 5.21.5. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania korony robót ziemnych w nasypie dopuszcza się po niej ruch jedynie maszyn wykonujących tę czynność budowlaną oraz maszyn niezbędnych do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni. Za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru może odbywać się sporadyczny ruch innych pojazdów, o ile nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu ziemnego.
- 5.22. Odkład**
- 5.22.1. Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:
- a. stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
 - b. są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
 - c. ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.
- Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w Dokumentacji Projektowej, zatwierdzonym harmonogramie robót lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Jeżeli wskutek nieuzasadnionego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.
- 5.22.2. Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być przede wszystkim wykorzystane do wyrównania terenu, zasypiania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazaniami Inżyniera/Inspektora nadzoru. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.
- 5.22.3. Miejsce odkładu może być wskazane w Dokumentacji Projektowej, Kontrakcie lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru albo może być wybrane przez Wykonawcę. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.
- 5.22.4. Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:
- a. odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
 - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
 - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
 - b. przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody spływającej ze zbocza,
 - c. przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
 - d. na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.
- Wykonany odkład musi być stateczny, w szczególności nie może obniżać stateczności skarp wykopu.
- 5.22.5. Zasady wykonania odkładu, a w szczególności jego wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Jeżeli nie określono inaczej, to odkład powinien być uformowany w pryzmie o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1:1,5 lub bardziej łagodnym i spadku korony od 2% do 5%.

- 5.22.6. Odsparzanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 5.22.7. Odkład powinien być tak ukształtowany, aby harmonizował z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładu powinny być zrekultywowane (obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami) albo zagospodarowane w inny sposób, (na przykład przeznaczone na użytki rolne lub leśne), zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 5.22.8. Jeśli odkład zostanie wykonany w niezgodnym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera/Inspektora nadzoru. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym miejscu, obciążają Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.6. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

- 6.6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót oraz zakres czynności koniecznych do wykonania przed przystąpieniem do wykonania wykopów podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt. 6.

6.7. Kontrola podczas wykonania nasypów

- 6.7.1. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów podczas budowy polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB opracowanych na podstawie niniejszych STWIORB. W czasie kontroli robót ziemnych w nasypach szczególną uwagę należy zwrócić na:
- badania przydatności gruntów, skał lub materiałów do budowy nasypów,
 - badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
 - badania zagęszczenia nasypu i ocenę według zasad określonych w punkcie 5.3.3 lub 5.14.1,
 - badanie nośności na powierzchni podłoża pod nasypami lub na powierzchni wskazanej w dokumentacji projektowej wg zasad określonych w punkcie 5.3.5 lub 5.14.7 i 5.14.8,
 - pomiary kształtu nasypu,
 - odwodnienie nasypu.
- 6.7.2. Badania przydatności gruntów, skał i materiałów antropogenicznych do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, w przypadku każdej zmiany rodzaju lub źródła materiału do wykorzystania jako materiał nasypowy, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. Ocenie należy poddać materiał nasypowy dowieziony w miejsce wbudowania. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:
- skład granulometryczny, wg załącznika Z2.H w STWIORB D-02.00.01.,
 - wilgotność naturalną, wg załącznika Z2.G w STWIORB D-02.00.01.,
 - wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg załącznika Z2.A w STWIORB D-02.00.01.,
 - zawartość substancji organicznych, wg załącznika Z2.K w STWIORB D-02.00.01,
 - granice płynności, załącznika Z2.I w STWIORB D-02.00.01. (nie dotyczy gruntów i materiałów niespoistych),
 - wskaźnik piaskowy, wg załącznika Z2.F w STWIORB D-02.00.01.,
 - współczynnik filtracji k (wodoprzepuszczalności) wg załącznika Z2.J w STWIORB D-02.00.01.
- Za zgodą Inżyniera /Inspektora nadzoru częstotliwość badań może zostać zmniejszona o połowę (badaniami przydatności gruntów, skał i materiałów antropogenicznych do budowy nasypu należy objąć próbki pobrane z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, w przypadku każdej zmiany rodzaju lub źródła materiału do wykorzystania jako materiał nasypowy, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 4500 m³).
- 6.7.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:
- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
 - odwodnienia każdej warstwy,
 - grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 1000 m² warstwy,
 - nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
 - przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.
- 6.7.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s z wartościami określonymi w punkcie 5. Częstotliwość badań określono w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punkcie 6.4.4.
- 6.7.5. Jeżeli dopuszczono kontrolę zagęszczenia na podstawie oceny wskaźnika odkształcenia, to sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika odkształcenia I_0 z wartościami określonymi na odcinku próbnym, zaakceptowanymi przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 6.7.6. Wyniki kontroli nośności Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Spełnienie wymagań dotyczących nośności podłoża pod nasypem oraz powierzchni podłoża gruntowego pod nawierzchnią powinno być potwierdzone przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.
- 6.7.7. Sprawdzenie nośności na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni w nasypie oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 z wartościami określonymi w punkcie 5. Częstotliwość badań określono w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” w punkcie 6.4.6.
- 6.7.8. Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę prawidłowości wykonania skarp i szerokości korony korpusu.

6.8. Badania i pomiary do odbioru nasypów

- 6.8.1. Badania do odbioru korpusu ziemnego należy wykonać według zasad i wymagań oraz z częstotliwością określoną w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 6 i wymagań określonych w punkcie 5 niniejszych STWIORB.

7. OBMIAR ROBÓT

7.6. Ogólne zasady obmiaru robót

- 7.6.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt. 7

7.7. Jednostka obmiarowa

- 7.7.1. Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m³] wykonanych nasypów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.6. Ogólne zasady odbioru robót

8.6.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

8.6.2. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 5 i 6 niniejszych STWIORB dały wyniki pozytywne.

8.6.3. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.7. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.7.1. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 STWIORB D-M- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszych STWIORB.

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

8.7.3. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

8.8. Odbiór częściowy

8.8.1. 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/Inspektor Nadzoru.

8.9. Odbiór ostateczny

8.9.1. Roboty objęte niniejszymi STWIORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.9.2. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót (dokumentację powykonawczą).

8.9.3. Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z niniejszymi STWIORB, a także spełnienie wymagań określonych w dokumentacji projektowej i niniejszych Warunków Wykonania.

8.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

8.10.1. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWIORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.1.5 niniejszego STWIORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

8.10.2. Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

8.10.3. W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWIORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

8.10.4. Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.6. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.6.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 9.

9.7. Cena jednostki obmiarowej

9.7.1. Cena wykonania 1 m³ nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie podłoża pod nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami STWIORB,
- zakup i pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe lub zakup materiału i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu lub zakupionego materiału na miejsce wbudowania,
- wykonanie badań materiału (gruntu) określających typ, rodzaj materiału do wbudowania w nasyp,
- doprowadzenie gruntu lub materiału do wilgotności optymalnej,
- wbudowanie dostarczonego gruntu lub materiału w nasyp w sposób określony w niniejszych STWIORB,
- zagęszczenie gruntu w nasypach do wymaganych poziomów zagęszczenia i wymaganej nośności,
- wykonanie wzmocnienia o ile było przewidziane,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp (z uwzględnieniem wymagań niniejszych STWIORB),
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWIORB,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWIORB.

9.8. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszymi STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN ISO 14688-1:2018	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
2	PN-EN ISO 14688-2:2018	Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
3	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
4	BN-77/8931-12:1977	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6	BN-8931-01:1964	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
7	PN-B-04493:1960	Oznaczenie kapilarności biernej.
8	PN-B-04492:1955	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
9	PN-EN-13285:2018	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
10	PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
11	PN-EN 933-8:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
12	PN-EN 1097-5:2005	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
13	PN-EN 13286-2:2010	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
14	PN-EN 13286-47:2012	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
15	PN-EN-14227-10:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.
16	PN-EN-14227-11:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 11. Grunty stabilizowane wapnem
17	PN-EN-14227-12:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem
18	PN-EN-14227-13:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.
19	PN-EN-14227-14:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi
20	PN-EN ISO 10318-1:2015	Geosyntetyki. Część 1: Terminy i definicje.
21	PN-EN ISO 13251:2016	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.
22	PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
23	PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
24	PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

10.2. Inne dokumenty

Inne dokumenty oraz załączniki podano w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 10.2”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D - 02.03.01c
WZMOCNIENIE GEOSYNTETYKIEM
SŁABONOŚNEGO PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem geosyntetykiem słabonośnego podłoża gruntowego w ramach zadania: **Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia słabonośnego podłoża za pomocą geosyntetyku zastosowanego przy budowie konstrukcji na podłożu z gruntów G4* i zastosowaniu materaca wzmacniającego.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje wykonanie układu dla podłoża gruntowego typu G4*:

- ułożenie georusztu polipropylenowego trójosiowego w dwóch warstwach przedzielonych warstwą z mieszanki niezwiązanej na warstwie z geotkaniny separacyjnej – stanowiących materac wzmacniający podłoże gruntowe.

Miejsce wbudowania podaje poszczególnych zestawów dokumentacja projektowa.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodziańiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2. Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.4.3. Geotkanina - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

1.4.4. Geokompozyt - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

1.4.5. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi

1.4.6. Georuszt - siatka wewnętrznie połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie, wykonanych jako ciągnione na gorąco, układane i sklepane lub zgrzewane.

1.4.7. Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych gruntu.

1.4.8. Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.4.9. Słabe podłoże - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu/wykopu.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania wzmocnienia podłoża nasypu za pomocą geosyntetyku powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB oraz z deklaracją zgodności z podanym dokumentem odniesienia.

2.2.2. Geosyntetyki

2.2.2.1 Georuszt

Do wykonania robót należy zastosować georuszt trójosiowy (heksagonalny), z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i zebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach.

Sztywność radialna i podobne właściwości fizyczne powinny być deklarowane z poziomem ufności 99,7% populacji

Tablica 1. Wymagania wobec georusztu warstwy ulepszonego podłoża

L.P.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	360	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	Mm	80	+/-4

Metody badań podanych w tabeli opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Aprobatację Techniczną, potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża nasypu

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) do układania geosyntetyków
układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.
- b) do wykonania robót ziemnych
równiarki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom STWIORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geotkaniny.

Materiał ziemny na nasypy powinien być przewożony zgodnie z wymaganiami STWIORB D-02.03.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania wzmocnienia geosyntetykiem podłoża nasypu powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i STWIORB.

5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji nasypu, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ew. usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego.

Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, usunięcie drzew, krzaków, humusu, darniny i roboty rozbiórkowe powinny odpowiadać wymaganiom STWIORB D-01.00.00.

Przygotowanie podłoża wymaga:

- usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstyny, a także ziemi roślinnej, o ile jest to możliwe (np. na torfach nie jest wskazane usuwanie tzw. kożucha),
- wyrównania powierzchni, najlepiej przez ścięcie łyżką w ruchu do tyłu, aby układany materiał geotekstyny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

5.4. Układanie i zasypywanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać zgodnie z dokumentacją projektową.

Geosyntetyki należy układać na podstawie planu, określającego wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp. Wskazany jest kierunek układania „pod górę”.

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm, na podłożu bardzo słabym ($CBR \leq 2\%$) i nierównym lub w bieżącej wodzie - nawet 100 cm. Jeżeli pokrywana powierzchnia jest węższa niż dwie szerokości pasma, to można je układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp.

Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerzych, gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5-3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Jeżeli szerokość wyrobku nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. piły mechanicznej. Nie należy przy tym dopuszczać do miejscowego topienia materiału, aby nie spowodować sklejania warstw rolki.

Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasyпка jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem, najczęściej spycharką, a tylko wyjątkowo ręcznie. Duże kamienie nie powinny być zrzucane z większej wysokości, by nie niszczyć geosyntetyków. W takim przypadku celowe jest układanie najpierw bezpośrednio na materiale warstwy bez kamieni. Pasma należy układać „dachówkowo”, aby przesuwanie zasyпки nie powodowało podrywania materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców ośladowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstynnym. Wymagana jest warstwa zasyпки co najmniej 25-30 cm. Za zgodą Inżyniera można dopuścić ruch ciężkich pojazdów kołowych po materiale, jeśli powstanie kolein powoduje wybranie luzów i napięcie materiału, dzięki czemu lepiej przeciwdziała on odkształceniom gruntu. Koleiny następnie wypełnia się zasypką.

Sposób wykonania nasypu powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej i odpowiadać wymaganiom STWIORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

5.5. Inne roboty

Do innych robót, nie należących bezpośrednio do zakresu robót przy wzmocnieniu geosyntetykiem podłoża nasypu mogą należeć: nawierzchnia, urządzenia bezpieczeństwa ruchu, elementy odwodnienia, umocnienie skarp itp., które powinny być ujęte w osobnych pozycjach kosztorysowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Oczyszczenie i wyrównanie terenu	Całe podłoże	Wg punktu 5.3
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej
3	Prawidłowość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, aprobaty technicznej i punktu 5.4
4	Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.	Jw.	Jw.
5	Wykonanie nasypu	Jw.	Wg STWIORB D-02.03.01
6	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów	Jw.	Wg punktu 5.4

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy), ułożonego georusztu bez zakładów

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2. STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania za jednostkę obmiarową -m² (metr kwadratowy), wykonanego wzmocnienia słabonośnego podłoża za pomocą geosyntetyku:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie miejsca budowy.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN 963:2005	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań
2	PN-EN 12226:2002	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Badania ogólne do oceny trwałości
3	PN-EN 13249:2002	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych)
4	PN-EN 13249:2002/A1:2005 (U)	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych) (zmiana A1)
5	PN-EN 12224:2002	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie odporności na warunki klimatyczne
6	PN-EN ISO 12236:2007	Geotekstyli i wyroby pokrewne. Badanie statycznego przebiecia (metoda CBR)

7	PN-EN ISO 12956:2002	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań
8	PN-EN ISO 12956:2002	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
9	PN-ISO 10319:1996	Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
10	PN-ISO 10319:1996/Ap1:1998	Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

10.2. Inne dokumenty

11. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D-03.01.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów dla zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą budowy kanalizacji deszczowej i związane są z wykonaniem n/w robót:

- Budowa kanałów z rur PVC-U o sztywności obwodowej SN8 w zakresie średnic wg dokumentacji projektowej.
- Wymiana włazu kanalizacyjnego,
- Montaż studzienek ściekowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji (STWiORB) są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

Przy wykonywaniu kanalizacji należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Pojęcia ogólne:

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych

Kanał deszczowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych z kanałów bocznych i przykanalików.

Kanał boczny - kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego.

Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej

Studzienka kanalizacyjna – rewizyjna na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i właściwej eksploatacji kanałów

Studzienka przełotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Studzienka ściekowa - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Komora robocza - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

Spocznik - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonej powierzchni terenu

Komora kanalizacyjna – element kanalizacji służący do łączenia kanałów i/lub niwelowania różnicy wysokości łączonych rurociągów z wytrąceniem energii przepływających wód deszczowych.

Osadnik wirowy - urządzenie do oczyszczania wód opadowych z zawieszin z wykorzystaniem siły grawitacji oraz siły odśrodkowej

Podziemny zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej z elementów prefabrykowanych przeznaczony do retencjonowania ścieków opadowych przed wylotem do odbiornika współpracujący ze studzienką z zastawką pełniącą funkcję regulatora przepływu.

Zastawka do montażu w studzienice - element montowany w studzienkach kanalizacyjnych na przewodach dopływowych, mający na celu płynną regulację przepływu oraz całkowite zamknięcie przepływu.

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego

Słabe podłoże - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania.

Wskaźnik różnorodności – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

w którym:

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

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

Wskaźnik krzyżowy uziarnienia – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

$$C = d_{30}^2 / (d_{10} \times d_{60})$$

gdzie d_{10} , d_{30} , d_{60} są to średnice ziaren, których wraz z mniejszymi jest w gruncie odpowiednio 10, 30 i 60%

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

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

w którym:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, wyroby budowlane i urządzenia wykorzystane do budowy sieci kanalizacyjnej powinny odpowiadać normom krajowym oraz jeśli to możliwe normom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub europejskich elementy, materiały i wyroby budowlane powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej aprobaty technicznej. Wyroby powinny być oznakowane CE lub znakiem budowlanym i zawierać wymagane informacje towarzyszące.

Należy stosować wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, Rysunków i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów i wyrobów budowlanych przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału/wyrobu w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału/wyrobu, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku nie zaakceptowania materiału/wyrobu ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru materiał/wyrób z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału/wyrobu nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane, i nie zaakceptowane materiały/wyroby, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2 Rury, przykanaliki

Przykanaliki wykonać z rur kielichowych PVC-U Dn 200, o ścianie litej klasy S, SN 8, zgodnych z normą PN-EN 1401-1

Łączenie, wbudowanie przykanalików do kanałów wykonać w sposób szczelny poprzez istniejącą studnię.

Połączenia kanałów ze ścianami studni za pomocą uszczelki lub króćców dostudziennych oraz króćców przystudziennych zgodnie z wytycznymi producenta rur.

2.3 Studzienki ściekowe z wpustami deszczowymi

Studzienki ściekowe (wpusty deszczowe) wykonać wg PN-EN 1917, PN-EN 206, jako typowe studzienki ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych z rur lub kręgów betonowych Dn 500, z pierścieniami odciążającymi, monolitycznym dnem i z osadnikiem wg dokumentacji projektowej. Wpust uliczny kołnierzy z żeliwa szarego, z kratą mocowaną w korpusie zawiasowo.

Wpusty (zgodne z PN-EN-124) w jezdni klasy D 400.

Studzienki wykonać z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przykanalika, beton klasy min. C35/45, nasiąkliwość max. 4%, mrozoodporny.

2.4 Włazy kanalizacyjne

Wymianę włazu kanalizacyjnego dokonać włazem ażurowym klasy D400 (zgodne z PN-EN 124), o wysokości korpusu 150 mm, z pokrywą o głębokości osadzenia w korpusie 50 mm.. Ewentualną regulację wysokościową wykonać za pomocą pojedynczego żelbetowego pierścienia wyrównującego.

2.5 Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur

Na podsypkę i osypkę rur kanalizacyjnych stosować kruszywo naturalne spełniające wymagania określone przez producenta rur w zależności od typu stosowanych rur oraz normy: PN-EN 1610. Do zasypki stosować grunt mineralnym sytki, drobno lub średnioziarnisty, nieskalisty bez grudek, kamieni i resztek roślin.

2.6. Składowanie materiałów i wyrobów budowlanych.

Powinno się odbywać na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.6.1. Rury.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie przed uszkodzeniami i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Rury kanalizacyjne PVC-U można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania producenta odnośnie pozycji składowania. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobu.

Rury pakietowane należy składować w dwóch – trzech warstwach o max. wysokości sterty ca 1,5m, pod warunkiem, że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach drewnianych pakietu dolnego. Nie wolno składować rur cięższych na rurach lżejszych. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane tak, aby rury o grubszej ścianie i większej średnicy znajdowały się na spodzie.

Kształtki powinny być składowane tak długo jak to możliwe zakonserwowane fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu

Rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, końcówki rur powinny być zabezpieczone, np. ochronnymi kapturkami.

Nie dopuszczać do zrzucania, wleczenia elementów, nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić uszkodzenia.

2.6.2. Uszczelki do łączenia rur studni, prefabrykowanych obiektów żelbetowych.

Jeżeli uszczelki muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, z dala od grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany.

2.6.3. Smar.

Smar poślizgowy używany do smarowania uszczelek w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniami Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

2.6.4. Kruszywo.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru. Kruszywa należy składować w przyzmacach.

2.6.5. Studzienki kanalizacyjne, ściekowe.

Studzienki należy składować na terenie utwardzonym i wyrównanym, umożliwiającym odprowadzenie wód deszczowych. Elementy powinny być składowane w pozycji wbudowania z zastosowaniem elastycznych przekładek zabezpieczających. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów i poszczególnych kręgów.

2.6.6. Włazy kanałowe, kratki ściekowe.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

3 SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji stosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.2. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 – 0,60 m³
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyladowcze,
- dźwig samojezdny
- agregat prądotwórczy przewoźny 10 kV,

3.3. Do robót montażowych można zastosować następujący sprzęt:

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyladowczy,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne – korki lub zamknięcia pneumatyczne – worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania,
- żuraw samochodowy o tonażu dostosowanym do montowanych elementów;
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny
- Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne” punkt 4 oraz w STWIORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 4.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji, harmonogram i sposób wykonywania robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ.

- Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowią Rysunki,
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy,
- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej trasy. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału,
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót,
- Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników.

- Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych i lokalizacji kanalizacji deszczowej w miejscach włączenia projektowanych przebudów.
- W przypadku wykrycia nie zinwentaryzowanego uzbrojenia należy roboty przerwać, wykop zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru.
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

5.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy wykonać poza terenem zabudowanym mechanicznie, a przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego, budynków oraz drzew ręcznie. Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne”, PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

Stateczność ścian wykopu należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiedniego szalowania lub utrzymania kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

Wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, umocnione szalunkami.

Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane ze spadkiem podanym w projekcie. Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony oraz zabezpieczony przed napływem wód powierzchniowych.

W warunkach ruchu ulicznego należy stosować przykrywanie wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub pojazdów, teren robót należy oznakować zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oraz zachować szczególne warunki bezpieczeństwa robót. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0m lub taśmą ostrzegawczą przed dostaniem się na teren budowy osób niepowołanych, w nocy oznakowany światłami ostrzegawczymi.

Oznakowanie robót oraz sposób ich zabezpieczenia należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Dno wykopu wyrównać do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

W gotowym wykopie należy wykonać odpowiednią podsypkę o grubości min 10cm pod rurociągiem oraz 15 cm pod studzienkami.

Wybór rodzaju zabezpieczenia ścian zależności od warunków lokalnych, hydrogeologicznych, głębokości wykopu należy do Wykonawcy. Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-90/M-47850.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości zapewniającej bezpieczne przejście i nie bliżej niż 1,0m od jego krawędzi. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału.

Prace te powinny być wykonane zgodnie z normą PN-75/E-05100 oraz wytycznymi zawartymi PBUE Zeszyt Nr 18 z dnia 31.05.1987r.

Oznakowanie robót oraz sposób ich zabezpieczenia należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Grunty przeznaczone do wymiany, powinny być składowane w sposób uniemożliwiający zmieszanie się z gruntami przeznaczonymi do zasypania wykopów.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Nadzoru Inwestorskiego.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przyjmie metodę zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji zapewniającą bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.3.4. Wymagania dotyczące podłoża

Dla rurociągu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 i instrukcją montażu producenta rur.

Dla studzienek należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ na poziomie wierzchu podsypki.

5.4. Roboty montażowe.

Technologia budowy kanalizacji musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z rysunkami. Należy przestrzegać zasady wykonywania kanalizacji do najniższego punktu – odbiornika.

5.4.1. Montaż przewodów.

Prace związane z montażem i badaniem przewodów kanalizacyjnych wykonywać w oparciu o normę PN-EN 1610

Rurociągi należy układać w wykopach suchych na wyrównanym gotowym podłożu tak, aby ich podparcie było jednolite.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki warstwie wyrównawczej (podsypce) i wypełnieniu dookoła rury (osypka) podparcie rury może być uważane jako wystarczające. Przy ruchach kielichowych należy upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych przyjmować w zależności od średnicy przewodu i wg projektowanych spadków.

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenia rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Do montażu stosować wyłącznie rury o

sprawdzonej jakości, niezanieczyszczone od wewnątrz.

Próby szczelności przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI INSTAL ZESZYT 9, Warszawa, sierpień 2003 r., oraz zgodnie z instrukcją producenta rur. Dopuszczalne odchyłki przy układaniu przewodów kanalizacyjnych określono w punkcie 6.1

5.4.2. Montaż studzienek - wpustów deszczowych.

Montaż studzienek-wpustów deszczowych zgodnie z instrukcją producenta.

5.5. Ochrona przed korozją

Elementy metalowe jak: włazy, stopnie złazowe, kraty w przypadku braku izolacji fabrycznej lub jej uszkodzenia należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5° C.

5.6. Zasyp wykopu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym lub dowiezionym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205. W terenach zielonych zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0.95$ i nie mniejszego niż gruntu rodzimego.

W razie pojawienia się wód gruntowych zastosować właściwe odwodnienie (przy niskim stanie wody gruntowej – odwodnienie powierzchniowe rowkami do studzienek zbiorczych z odpompowaniem, przy podwyższonym stanie wody – odwodnienie wgłębne z zestawem igłofiltrów w rozstawie, co 1m po jednej stronie wykopu).

Wszystkie roboty związane z montażem sieci winny być przeprowadzone przy zachowaniu przepisów BHP obowiązujących przy wykonywaniu robót ziemnych, montażowych, transportowych oraz obsługi sprzętu mechanicznego.

Po zakończeniu prac należy odtworzyć nawierzchnię do stanu pierwotnego.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, PN-B-10729, PN-B-10736, PN-S-02205. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: oczyszczenia kanałów, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania studzienek i wykonania regulacji włazów oraz montażu zbiorników, separatorów.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480.
- Badania materiału na podsypkę na zgodność z STWiORB.
- Badania zagęszczenia podsypki pod studzienkami zgodnie z STWiORB
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji i urządzeń oczyszczających następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość budowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy,

ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach
- Badania w zakresie regulacji włączów polega na sprawdzeniu zgodności rzędnych z Dokumentacją Projektową – część drogowa. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Sprawdzenie jakości robót demontażowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonywanych robót.
- Odbiór robót prowadzi się w oparciu o Wymagania Techniczne COBRTI Instal Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

Wymaga się minimum 1 badanie na 100 m kanału.

6.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $0,1\text{m}$,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekraczać w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 5\text{ cm}$,
- dopuszczalne odchylenie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm ,
- dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 5\text{ cm}$ i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku), i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne krat ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością $\pm 5\text{mm}$.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt. 7

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi wykonanej i odebranej kanalizacji i urządzeń oczyszczających są:

- km (kilometr) wytyczonej trasy sieci
- m (metr) przykanalika, kanału każdego typu i średnicy.
- m^2 (metr kwadratowy) wykonanego zabezpieczenia wykopu
- m^3 (metr sześcienny) wykopu, zasypu, wymienionego i odwiezionego gruntu,
- szt (sztuka) studzienki ściekowej, studzienki kanalizacyjnej.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

8.1. Wymagane dokumenty:

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- protokół odbioru Robót przez Inspektora Nadzoru;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST D -00.00.00 "Wymagania Ogólne"

9.2. Cena 1 metra wykonania przykanalików, kanałów obejmuje:

- wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej i obiektów;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- wykonanie i zasypanie przekopów kontrolnych;
- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów i sprzętu;
- koszt materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- koszt prac przełączeniowych wraz z wykonaniem rurociągów;

- ułożenie rur kanałowych w wykopie otwartym wraz z podłączeniem do projektowanych i istniejących obiektów, kanałów lub metodą przewiertu lub przecisku;
- wykonanie oraz koszt wylotów wraz z umocnieniem;
- badania szczelności;
- wykonanie robót demontażowych kanałów, przykanalików, studzienek kanalizacyjnych i ściekowych, komór,
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Szczegółową Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru gruntu, odpadów, materiałów rozbiórkowych wraz z kosztem odkładu i utylizacji;
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

9.3. Cena wbudowania jednej sztuki studzienki kanalizacyjnej każdego typu, ściekowej:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie obiektu;
- wykonanie i zasypanie przekopów kontrolnych;
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu wraz z rozbiórką nawierzchni i umocnieniem ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie;
- dostarczenie materiałów i sprzętu;
- koszt materiałów;
- koszt transportu i rozładunku materiałów
- opracowanie Dokumentacji Techniczno – Ruchowej dla urządzeń tego wymagających ;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie i zagęszczeni podsypki;
- wykonanie warstwy betonu;
- koszt środków transportu koniecznych do montażu elementów żelbetowych studzienek, komór i zbiorników
- montaż studzienki kanalizacyjnej każdego typu, ściekowej, prefabrykowanej komory kanalizacyjnej, studzienki z zastawką, osadnika wirowego, podziemnego zbiornika retencyjnego,
- koszt zakupu i montażu pomostów stalowych w komorach kaskadowych i w studzienie z zastawką
- badania szczelności;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Szczegółową Specyfikacją Techniczną;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni;
- transport nadmiaru gruntu i odpadów wraz z kosztem odkładu;
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektu z aktualizacją mapy zasadniczej;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt związany z zajęciem czasowym terenu poza liniami rozgraniczającymi;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

9.4 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszymi STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

- PN/B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-02481	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04481	Grunty budowlane -Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050	Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
- PN-M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego -- Deskowania uniwersalne -- Terminologia, podział i główne elementy składowe.
- PN-S-02205	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania.
- PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe -- Wymagania techniczne.-
- PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- PN-EN 206	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków -- Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
- PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN-EN 13476-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 2: Specyfikacje rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typ A
- PN-EN 1852-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
- PN-B 10729	Kanalizacja -- Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-EN 14396	Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włazowych
- PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- PN-EN 858	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna)

10.1. Inne dokumenty.

- Instrukcja wykonania i odbioru instalacji rurowych z PVC wydana przez Producenta.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – „Warunki techniczne COBRTI INSTAL” Zeszyt nr 9
- Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w wymaganiach należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D – 03.02.01
ODWODNIENIE LINIOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego w ramach zadania:
Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ułożeniem odwodnienia liniowego na końcach zjazdów o spadku podłużnym w kierunku na posesji prywatnych (wjazdy do garaży podziemnych).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Korytka odpływowe - element konstrukcyjny odwodnienia liniowego służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni.

1.4.2. Ruszt żeliwny- element wykonany z żeliwa umożliwiający wpływ wody opadowej do korytka oraz umożliwiający przejazd przez odwodnienie liniowe pojazdom kołowym.

1.4.3. Ścianka zamykająca- element służący do zaślepienia końców odwodnienia liniowego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

Jako korytka odpływowe do liniowego odwodnienia będą zastosowane kanały z krawędzią żeliwną o szerokości zewnętrznej 360mm i wysokości zewnętrznej 460mm oraz szerokości wewnętrznej 300mm i wysokości wewnętrznej 400mm, długości zgodnej z planem sytuacyjnym, wykonane z betonu z dodatkiem włókien.

Do wyżej wymienionego systemu należy zastosować ruszty żeliwne klasy D400. PN-EN 1433:2005.

Ruszty będą mocowane za pomocą mocowania śrubowego t.j. 4 śrub z nakrętką na 0,5 rusztu.

Kanał w połowie swojej długości i dolnej części kanału musi mieć wykonany otwór średnicy DN200.

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie korytek odpływowych o klasie obciążenia F900. Definicja klas obciążenia wg. PN-EN 1433:2005.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych wykonane zgodnie z wyżej wymienioną normą i posiadające atest. Przed zastosowaniem wyrobu wykonawca uzyska akceptację Inżyniera i Projektanta.

2.3. Ława betonowa pod korytką

Beton na ławę pod korytką C25/30. Ławę wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub zaleceniami producenta.

2.8. Prefabrykowane elementy odwodnienia liniowego

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym, zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do ułożenia korytek odpływowych

Roboty będą wykonywane, przy użyciu sprzętu budowlanego z hakiem lub pasami transportowymi, zaproponowanego przez producenta wyrobu i po akceptacji przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Korytka odpływowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta wyrobu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.0 0.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania odwodnienia liniowego należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Wykop pod ławę

Wykop pod ławę betonową pod odwodnienie liniowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją i PN-B-06050.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić, co najmniej 1,00, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.

5.5. Wbudowanie korytek odpływowych

Korytka odpływowe będą ułożone w nawierzchni z betonu asfaltowego. Odwodnienie będzie ułożone w 1m odcinkach.

Lokalizacja korytek w planie i w przekroju poprzecznym powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Przed montażem Wykonawca zaproponuje sposób wbudowania korytek odpływowych z uwzględnieniem instrukcji producenta wyrobu i uzyska akceptację Projektanta.

Wbudowywanie korytek powinno się rozpoczynać od najniższej rzędnej (miejsca odprowadzenia). Należy przestrzegać układania korytek z uwzględnieniem kierunku strzałki (kierunku przepływu) wytłoczonej na korytkach. Korytko ma być ułożone tak, aby warstwa nawierzchni przy korytku odpływowym wystawała wyżej od 3 do 5 mm ponad korytko łącznie z rusztem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- opis dostarczonych korytek odpływowych,
- instrukcję zabudowy korytek odpływowych,
- deklarację zgodności wykonania korytek odpływowych z Normą

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- ustawienie korytka,
- sprawność wylotów odwodnienia,

6.4. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową w zakresie:

- lokalizacji korytek w planie,
- lokalizacji korytek w przekroju poprzecznym,
- wymaganych spadków podłużnych.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00. 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ułożonego korytka odpływowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00. 00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie wykopu, ułożenie podbudowy z chudego betonu, wykonanie fundamentu żelbetowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie wykopów pod fundamenty korytka odpływowego,
- wykonanie fundamentów zgodnie z dokumentacją projektową lub zaleceniami producenta,
- wbudowanie korytka odpływowego wg STWIORB,
- niezbędne pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D – 03.02.01a
REGULACJA WYSOKOŚCIOWA STUDZIENEK

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem i odbiorem regulacji wysokościowej studzienek w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- regulacją pionową studzienek dla zaworów wodociągowych lub gazowych;
- regulacją pionową studzienek teletechnicznych;
- regulacją pionową studni kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- regulacją pionową studni co.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”, a w szczególności w STWiORB D-03.01.00 „Kanalizacja deszczowa”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Dopuszcza się do stosowania:

1. Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;
2. Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
 - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
 - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - posiada znak budowlany świadczący o zgodności wyrobu z Polską Normą albo z aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
 - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;
 - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do przypowierzchniowej regulacji wysokościowej studzienki kanalizacyjnej należy użyć:

- a) materiały otrzymane z rozbiórki studzienki oraz z rozbiórki otaczającej nawierzchni, nadające się do ponownego wbudowania,
- b) materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom poszczególnych STWiORB.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- dźwignika hydraulicznego przenośnego
- pompy hydraulicznej wysokociśnieniowej
- zespołu prądotwórczego trójfazowego.
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zapadnięcia urządzeń, podlegające regulacji

Regulacja urządzeń podziemnych występuje, gdy różnica poziomów pomiędzy:

- kratką wpustu ulicznego, a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- włazem studni, obudową zaworu i zasuwę a górną powierzchnią nawierzchni wynosi powyżej 1 cm.

5.3. Zasady wykonania naprawy

Wykonanie naprawy polegającej na regulacji pionowej urządzenia obcego, obejmuje:

1. roboty przygotowawcze
 - rozpoznanie uszkodzenia,
 - wyznaczenie powierzchni podlegającej naprawie,
2. wykonanie naprawy
 - regulację zanizonej obudowy przed ułożeniem nowej nawierzchni.

5.4. Roboty przygotowawcze

Rozpoznanie uszkodzenia polega na:

- ustaleniu sposobu deformacji obudowy,
- określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu,
- wstępnym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

5.5. Wykonanie regulacji włazów, wpustów i obudów

Jeżeli STWiORB nie przewiduje inaczej, to wykonanie przypowierzchniowej regulacji urządzenia obcego, obejmuje:

- a. Zdjęcie przykrycia (pokrywy, włazu, kratki ściekowej, nasady skrzynki) urządzenia podziemnego,
- b. Sprawdzenie stanu konstrukcji i oczyszczenie górnej części (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
- c. W przypadku niewielkiego zapadnięcia - poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej C16/20, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu planowanej powierzchni jezdni, a także rozebranie deskowania,
- d. Osadzenie przykrycia studzienki, kratki ściekowej oraz obudowy zasuw istniejących zaworu z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.
- e. W przypadku znacznych zapadnięć, wynikających z uszkodzeń (zniszczeń) korpusu studzienki, kanałów, przykanalików, elementów dennych, wymycia gruntu itp. - sposób naprawy należy określić indywidualnie i wykonać ją według osobno opracowanej specyfikacji technicznej.

5.6. Regulacja armatury i remonty w pasie robót

Przy regulacjach wysokościowych włazów studzienek kanalizacyjnych należy użyć pierścieni dystansowych betonowych.

Wykonanie regulacji z remontem górnej części studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej obejmuje:

- a. rozebranie nawierzchni wokół studzienki,
- b. zdjęcie przykrycia (płyty, włazu) urządzenia podziemnego,
- c. sprawdzenie stanu konstrukcji studni, oczyszczenie górnej części studni (np. nasady wpustu, komina włazowego) z ew. uzupełnieniem ubytków,
- d. demontaż kręgu i montaż nowego kręgu z dostosowaniem do wysokości projektowej,
- e. rozebranie uszkodzonej górnej części studni (kominów, kręgów podporowych itp.),
- f. osadzenie przykrycia studzienki z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem pierścieniami dystansowymi do docelowej rzędnej góry jezdni,
- g. zebranie i odwiezienie gruzu na miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót.

5.7. Przesunięcie wpustu

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W miejscach kolizji z instalacjami uzbrojenia podziemnego należy wykonywać poprzeczne przekopy próbne, jako wykopy ręczne. Wykopy wykonywać jako ręczne oraz mechanicznie o ścianach pionowych umocnionych. Wydobyty grunt na odkładzie powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a linią odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,6 m. dla komunikacji. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,25 m. od poziomu terenu. Wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, umocnionych wypraskami układanymi poziomo z rozporami lub umocnionych obudowami skrzyniowymi zapuszczanymi pod własnym ciężarem przez wybieranie gruntu spomiędzy ścian szalunków koparką, szczególnie w miejscach utrudnionych. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 2 - 5 cm, przy wykopach ręcznych, przy wykopach mechanicznych o ok. 20 cm w gruntach suchych a w gruntach nawodnionych o ok. 50 cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki pod kanały rurowe lub elementy denne studni rewizyjnych. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm. W trakcie realizacji robót ziemnych należy kontrolować kierunek i rzędne posadowienia dna kanału przy pomocy niwelatora. Wytyczenie nowego uzbrojenia w terenie należy powierzyć obsłudze geodezyjnej budowy, która naniesie osie studzien i repery robocze. Koszt obsługi geodezyjnej budowy obciąża wykonawcę robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanałów i studni, zapewniający bezpieczeństwo pracy ludzi i sprzętu, ochronę robót i ochronę obiektów.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji przeciwwilgociowej. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt bez grudek i kamieni, mineralny, sytki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 i nie powinien być zamrożony. Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyte, spulchnione, zmarznęte) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Materiał zasypki powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości 0,1 – 0,3 m aż do wysokości ok. 0,3 m powyżej wierzchu rury. Dla przewodów zlokalizowanych pod jezdnią wartość zagęszczenia winna wynosić około 95% Proctora natomiast pod chodnikami i terenami zielonymi w granicy pasa drogowego około 85% Proctora, przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205:1998.

Zasypkę wykonać zgodnie z warunkami wykonania korpusu drogowego.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3 m. i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy je opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Rury należy układać w wykopie ściśle osiowo. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego wykonania złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania montażu poszczególnych złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą niwelatora, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Studzienki ściekowe powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym typu jezdniowego oraz jezdniowo-krawężnikowego z osadnikiem. Wpusty żeliwne płaskie wg PN-EN 124:2000.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość typowego osadnika 1,0 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.
- krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, wierzch kraty powinien być zagłębiony na 2 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania odbiorcze

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- prawidłowości wykonania poszczególnych czynności,
- oczyszczeniu studzienek,
- prawidłowości osadzenia wpustów żeliwnych - 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej
- badania i pomiary wyregulowanych przykryć urządzeń obcych przeprowadza się dla wykonania deskowania i sprawdzenia osadzenia pokrywy.
- sprawdzenie wykonania deskowania należy przeprowadzić dla każdego regulowanego urządzenia, polega ono na sprawdzeniu szczelności, wymiarów oraz zgodności z wymogami wysokościowymi regulowanej przykrywy.
- sprawdzenie osadzenia pokrywy polega na sprawdzeniu wysokościowym, oraz na sprawdzeniu stabilności (pokrywa nie może ulegać drganiom podczas najjeżdżania kół samochodu). Rzędne przekryć powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych, studzienek
- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych.
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża stopień agresywności, wilgotność) warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu, zagęszczenie gruntu nasypowego oraz jego wilgotność,
- ułożenia przewodu i zgodności z Dokumentacją Projektową,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur ze studzienkami,
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację i eksfiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów powinien być zgodny z pkt 5,
- rzędne włazów i kratek ściekowych powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać + 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać + 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać + 5 mm.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Jednostką obmiarową jest:

- szt (sztuka) wymiany i regulacji skrzynek do zasuw wodociągowych i gazowych;
- szt (sztuka) regulacji pionowej studni kanalizacyjnych oraz studni wpustowej z kratą wpustową uliczną, studni teletechnicznej, studni co., studni kanalizacji sanitarnej.

W przypadku robót zanikających, obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wymiany i regulacji pionowej 1 szt skrzynki do zasuw wodociągowych :

- oznakowanie miejsca robót,
- demontaż istn. skrzynki wraz z pokrywą oraz zaworem/zasuwą,
- montaż skrzynki wraz z pokrywą oraz zaworem/zasuwą – wykonanie wszystkich robót towarzyszących,
- regulacja pokrywy, zaworu/zasuw do poziomu proj. nawierzchni lub terenu,
- oczyszczenie miejsca robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wymiany i regulacji pionowej 1 szt skrzynki do zasuw gazowych obejmuje :

- oznakowanie miejsca robót,
- demontaż istn. skrzynki wraz z pokrywą oraz zaworem/zasuwą,
- montaż skrzynki wraz z pokrywą oraz zaworem/zasuwą – wykonanie wszystkich robót towarzyszących,
- regulacja pokrywy, zaworu/zasuw do poziomu proj. nawierzchni lub terenu,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena regulacji pionowej 1 szt studni kanalizacyjnej/wpustowej, kraty wpustowej, studnie teletechnicznej, studni co., studnie kanalizacji sanitarnej obejmuje :

- oznakowanie miejsca robót,
- regulacja wysokościowa wjazdu studni do poziomu proj. nawierzchni lub terenu,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wymiany 1 szt studni kanalizacyjnej, pierścienia odciążającego, płyty nadstudziennej i wjazdu żeliwnego:

- oznakowanie miejsca robót,
- dostarczenie materiałów na budowę,
- koszt materiałów,
- wykonanie izolacji elementów betonowych,
- demontaż elementów studni kanalizacyjnej oraz wywóz gruzu wg umowy,
- montaż kręgów studni kanalizacyjnej w gotowym wykopie,
- wykonanie ławy betonowej pod pierścień odciążający,
- montaż elementów prefabrykowanych studni kanalizacyjnej,
- montaż i regulacja wysokościowa wjazdu studni kanalizacyjnej.
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu

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

PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-EN-1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-97-C-89207 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B, PP-R.

PN-71/B02710 Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych

PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

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

PN-ENY1852-2:2003 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen(PP) część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.

PN-EN 124:2000 Zwiercenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

PN-EN 1401-3:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej -Nieplastifikowany polichlorek winylu - Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji.

PN-EN 1456-1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U) Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągów i systemu.

PN-EN 1636-6:2002U Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

PN-EN 1852-1:1000/A 1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN-EN 773:2002 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji ciśnieniowej. PN-EN 877:2004 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.

PN-ENV 1046:2002 Usystemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli - praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią

PN-ENY 1401-2:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności

10.2 Inne dokumenty

- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB, Arkady, Wymagania Producentów itp

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

STRPNA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.01.01

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania koryta pod konstrukcję nawierzchni wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża dla zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem koryta pod konstrukcję nawierzchni wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

1.4. Określenia podstawowe

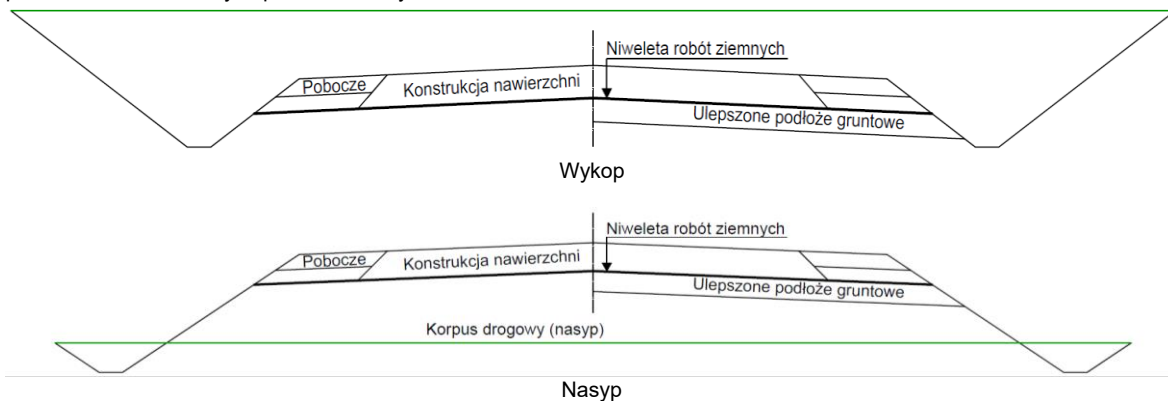
- 1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub materiale antropogenicznym albo z gruntu lub z materiału antropogenicznego, powstała w następstwie przeprowadzenia robót ziemnych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejście obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich obciążających korpus drogowy.
- 1.4.2. Ciągły pomiar zagęszczenia – (ang. Continuous Compaction Control – CCC) wykorzystanie do kontroli stanu zagęszczenia warstwy walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający pomiar i dokumentowanie, dynamicznego parametru, charakteryzującego zagęszczenie warstwy ze wskazaniem lokalizacji miejsca.
- 1.4.3. Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU) – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.
- 1.4.4. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.5. Geosyntetyk – wyrób, którego przynajmniej jeden składnik wytworzony został z polimeru (poliestru, polipropylenu, polietylenu lub poliamidu), mający postać arkusza, paska lub formy przestrzennej, stosowany w kontakcie z gruntem (lub innym materiałem) w geotechnice, fundamentowaniu i budownictwie lądowym i wodnym.
- 1.4.6. Gęstość objętościowa szkieletu – stosunek masy suchego szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego do objętości próbki.
- 1.4.7. Górna warstwa nasypu – nasyp znajdujący się w obrębie obliczeniowej głębokości przemarzania.
- 1.4.8. Grunt – zespół cząstek mineralnych, który może być rozdrobniony przez delikatne rozcieranie w ręce i który zawiera wodę i powietrze, a niekiedy także inne gazy.
- 1.4.9. Grunt organiczny – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %.
- 1.4.10. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.
- 1.4.11. Humus (gleba) – przypowierzchniowa strefa gruntu (zwietrzalej skały) przeobrażona działalnością roślin, drobnoustrojów, zwierząt, stanowiąca grunt organiczny o właściwościach zapewniających prawidłowy rozwój roślinom.
- 1.4.12. Konstrukcja nawierzchni – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub warstwie ulepszanego podłoża.
- 1.4.13. Korona drogi – część przekroju poprzecznego drogi, obejmująca jezdnię z pobocznymi i pasem dzielącym, pasy awaryjnego postoju, chodniki, zatoki oraz ewentualne inne elementy, położona pomiędzy górnymi krawędziami skarp.
- 1.4.14. Korpus drogowy – cały nasyp oraz ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i wewnętrznymi skarpami rowów.
- 1.4.15. Materiał antropogeniczny – materiał powstały w wyniku bezpośredniej lub pośredniej działalności człowieka (na przykład grunt ulepszony, odpad przemysłowy, materiał z recyklingu).
- 1.4.16. Materiał nieprzydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości uniemożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy. Nieprzydatność może być trwała, związana z niezmiennymi cechami materiału lub czasowa, związana ze stanem materiału lub innymi właściwościami, które wymagają poprawienia.
- 1.4.17. Materiał przydatny – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości umożliwiają wykorzystanie go jako materiał nasypowy bez stosowania dodatkowych zabiegów.
- 1.4.18. Materiał ulepszony – grunt lub materiał antropogeniczny, którego właściwości zostały zmienione, w efekcie czego spełnia on wymagania wynikające z przewidzianego zastosowania.
- 1.4.19. Moduł odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = 0.75 \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

gdzie:

- E_i moduł odkształcenia gruntu [MPa]
- Δp przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],
- Δs przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]
- D średnica płyty [mm]

- 1.4.20. Nasyp – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego poprzez wbudowanie materiału nasykowego w kontrolowany sposób polegający na układaniu i zagęszczaniu kolejnych warstw powyżej powierzchni terenu.
- 1.4.21. Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni) - poziom górnej powierzchni materiału nasykowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje. Poziom niweleta robót ziemnych pokrywa się ze spodem konstrukcji nawierzchni. Lokalizację powierzchni robót ziemnych pokazano na rysunku 1.1.



- Rysunek 1.1. Lokalizacja niwelety robót ziemnych
- 1.4.22. Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystywanych do budowy nasypów lub innych robót.
- 1.4.23. Pas drogowy - wydzielony teren, przeznaczony pod drogę oraz urządzenia związane z obsługą i ochroną drogi, obsługą ruchu i ochroną środowiska, a także zawierający rezerwę pod przyszłą rozbudowę drogi.
- 1.4.24. Podłoże gruntowe budowli ziemnej (nasypu lub wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.
- 1.4.25. Podłoże gruntowe nawierzchni - strefa gruntu rodzimego lub nasykowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.
- 1.4.26. Projekt Geotechniczny – projekt wykonany zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, zapewniający spełnienie wymagań funkcjonalnych, wynikających z przeznaczenia budowli ziemnej.
- 1.4.27. Projekt robót ziemnych – projekt określający proces technologiczny wykonania budowli ziemnej, spełniającej wymagania wynikające z projektu geotechnicznego (jeżeli był opracowany) i ustaleń Kontraktu.
- 1.4.28. Roboty ziemne – termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszaniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych.
- 1.4.29. Rów przydrożny (boczny) – rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu.
- 1.4.30. Rów stokowy – rów służący do zbierania i odprowadzania wody spływającej ze zbocza, wykonany ponad skarpą wykopu.
- 1.4.31. Skała – występujący w warunkach naturalnych zespół minerałów, skonsolidowanych, scementowanych lub w inny sposób powiązanych ze sobą, nie dających się rozdrobnić ręcznie po namoczeniu w wodzie.
- 1.4.32. Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu określonym w Dokumentacji Projektowej, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zabezpieczona przed erozją.
- 1.4.33. Spód konstrukcji nawierzchni – spód najniższej warstwy, tj. warstwy mrozochronnej i/lub podbudowy pomocniczej spoczywającej na podłożu gruntowym nawierzchni lub na warstwie ulepszonego podłoża.
- 1.4.34. Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) – dokument opisujący zasady doboru materiałów, wykonania, odbioru, obmiaru oraz zasady płatności za wykonane roboty.
- 1.4.35. Spoiwo – pojedynczy materiał wiążący lub połączone materiały wiążące, których wymieszanie z gruntem lub materiałem antropogenicznym zapewnia krótkoterminową lub długoterminową poprawę właściwości.
- 1.4.36. Tymczasowa powierzchnia robót ziemnych - powierzchnia korony drogi, skarp i rowów w czasie wykonywania robót ziemnych.
- 1.4.37. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.38. Ulepszone podłoże nawierzchni - warstwa podłoża gruntowego ulepszona w celu zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub materiału nasykowego albo zwiększenia odporności nawierzchni na powstawanie wysadzin.
- 1.4.39. Urządzenia odwadniające - urządzenia i konstrukcje umożliwiające odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych z pasa drogowego.
- 1.4.40. Wilgotność – stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.
- 1.4.41. Wilgotność optymalna – wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu.
- 1.4.42. Wskaźnik jednorodności uziarnienia – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

w którym:

d_{60} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],
 d_{10} wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm].

- 1.4.43. Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

E_1 moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

E_2 moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy.

- 1.4.44. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:

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

w którym:

ρ_d gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu lub materiału antropogenicznego, [Mg/m³],

ρ_{ds} maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, [Mg/m³].

- 1.4.45. Wykop - budowa ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.
- 1.4.46. Wzmocnione podłoże nasypu - warstwa gruntu rodzimego, lub materiału antropogenicznego, ulepszonego przez działanie mechaniczne, chemiczne lub wykonanie elementów wzmacniających, w celu poprawienia jego stateczności, zmniejszenia osiadań lub ujednolicenia podłoża gruntowego.
- 1.4.47. Zagęszczanie - zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWIORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

- 2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. Materiały z profilowania

- 2.2.1. Nadmiar materiału pozyskany w czasie profilowania należy sklasyfikować wg zapisów D-02.01.01 i odwieźć na właściwe składowisko lub wysypisko.

2.3. Materiały do wykonania warstwy ulepszonego podłoża

- 2.3.1. Warstwa ulepszonego podłoża może być wykonana z następujących materiałów: mieszanek niezwiązanych, gruntów lub materiałów antropogenicznych stabilizowanych spoiwem, gruntów niewysadzinowych.
- 2.3.2. Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z mieszanek niezwiązanych należy stosować lokalne materiały. Mieszanki niezwiązane do warstwy ulepszonego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 „Mieszanki niezwiązane. Wymagania” oraz wymagania określone w STWIORB dedykowanych mieszankom do ulepszenia podłoża gruntowego.
- 2.3.3. Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem można stosować wapno lub/i spoiwa hydrauliczne. Grunty stabilizowane spoiwami do warstwy ulepszonego podłoża powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy norm z zakresu od PN-EN 14227-10 do PN-EN 14227-14 oraz wymagania opisane w STWIORB, dedykowanych gruntom stabilizowanym spoiwem hydraulicznym lub wapnem. W STWIORB należy dostosować wymagania do specyfiki procesu wiązania poszczególnych spoiw, co jest szczególnie istotne w przypadku spoiw drogowych.
- 2.3.4. Mieszanki niezwiązane oraz grunty stabilizowane spoiwem mogą zawierać w swoim składzie materiały antropogeniczne. Zawartość materiałów antropogenicznych nie upoważnia do zmniejszenia wymagań w odniesieniu do wykonanej warstwy, wymaga jednak uwzględnienia specyfiki stosowanych materiałów w ustaleniu zakresu badań i ocenie.
- 2.3.5. Gruntami niewysadzinowymi do warstwy ulepszonego podłoża mogą być grunty lub materiały antropogeniczne spełniające wymagania opisane w STWIORB, dedykowanych gruntom lub materiałom przeznaczonym do ulepszenia podłoża.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

- 3.2.1. Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.
- 3.2.2. Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- do odsapajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki itp.),
 - do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
 - do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, wozidła, taśmociągi itp.),
 - zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),

- 3.2.3. Wykonawca dokona wyboru sprzętu do odpajania i transportu materiałów z uwzględnieniem: odległości transportowych, rodzaju i stanu odpajanego gruntu lub materiału antropogenicznego, objętości materiału do przemieszczenia oraz charakterystyki dróg transportowych (pochylenia, podatność na zmianę stanu).
- 3.2.4. Dobór sprzętu zagęszczającego powinien być uzależniony od rodzaju zagęszczanego gruntu oraz zakresu prac. W Tabeli 3.1 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze podstawowego sprzętu zagęszczającego.
- 3.2.5. Do zagęszczania gruntów można stosować również inny sprzęt, który pozwoli na uzyskanie wymaganego zagęszczenia korpusu ziemnego lub podłoża pod nasypami. Do bieżącej kontroli stanu zagęszczenia dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Zamawiającego sprzęt i metodę, która ma być wykorzystana i wykaże jej przydatność w istniejących warunkach.
- 3.2.6. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę do prowadzenia robót ziemnych powinien być sprawny, posiadać aktualne wszelkie przeglądy oraz dokumenty wymagane do dopuszczenia do użytkowania.
- 3.2.7. Do wykonania warstwy ulepszanego podłoża Wykonawca powinien stosować sprzęt odpowiedni do technologii wykonania ulepszenia, spełniający wymagania, określone w STWIORB dotyczącej tych robót.

Tabela 3.1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu:				Uwagi o przydatności maszyn
	piaski, żwiry, pospółki		pyły gliny, iły		
	grubość warstwy [m]	liczba przejeść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejeść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	Nie nadają się do gruntów nawodnionych
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	Mało przydatne w gruntach spoistych.
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie.
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	Zalecane do zasypek wąskich przekopów
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	Zalecane do zasypek wąskich przekopów

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku próbnym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

- 4.2.1. Nadmiar gruntu z profilowania podłoża należy wywieźć samochodami samowyladowczymi na składowisko lub wysypisko. Wykonawcy w sposób eliminujący możliwość zanieczyszczenia dróg dojazdowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

- 5.1.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do robót ziemnych odnoszą się w szczególności zapisy dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót oraz zasad postępowania w przypadku odkrycia materiałów niebezpiecznych i stanowisk geologicznych lub archeologicznych.
- 5.1.2. Przed przystąpieniem do wykonywania koryta oraz profilowania należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze (elementy odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym).
- 5.1.3. Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, zapisami Kontraktu, zapisami oraz poleceniami Inżyniera/Zamawiającego.
- 5.1.4. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy ocenić wpływ warunków atmosferycznych na roboty. Podczas opadów, zależnie od ich intensywności, należy rozważyć wstrzymanie robót, prowadzonych w gruntach lub materiałach wrażliwych na działanie wody.
- 5.1.5. Wykonawca musi prowadzić roboty ziemne z uwzględnieniem wymagań, wynikających z przepisów obowiązujących w zakresie ochrony środowiska. Podstawowe czynniki, które należy uwzględnić to: hałas, sposób prowadzenia robót w gruntach lub materiałach stwarzających zagrożenie zanieczyszczeniem środowiska, lub z zastosowaniem takich gruntów lub materiałów, pylenie, ochrona wód gruntowych oraz wpływ wibracji na otoczenie, w tym na istniejące obiekty budowlane.
- 5.1.6. Jeżeli w czasie prowadzenia robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie zanieczyszczonych gruntów, materiałów lub wody to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Zamawiającego sposób postępowania, obejmujący ich zbadanie, odspojenie, usunięcie, transport i utylizację lub składowanie albo ich remediację na miejscu. Wykonawca uzyska zgodę właściwych organów Ochrony Środowiska, dotyczącą sposobu postępowania z zanieczyszczonymi gruntami, materiałami lub wodą.

5.2. Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót

- 5.2.1. Roboty należy wykonać w planowy sposób, w oparciu o Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót, który zapewni spełnienie wymagań, wynikających z Dokumentacji Projektowej. Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót musi być ukończony przed ich rozpoczęciem lub przed rozpoczęciem ich wydzielonego etapu, o ile zachodzi taka sytuacja, włączając ocenę dostępnych gruntów i materiałów oraz ich przydatności.
- 5.2.2. Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót przedstawi Wykonawca. Forma i zakres projektu zostaną ustalone między Wykonawcą i Inżynierem/Zamawiającym. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Zamawiającego.

5.3. Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego w czasie robót

- 5.3.1. Projektant jest zobowiązany do podania w projekcie grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni, przyjętej jako podstawa do projektowania konstrukcji nawierzchni. Informacja ta określa równocześnie minimalne wartości wskaźnika CBR oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 , podane w Tabeli 5.1 odpowiadające przyjętej grupie nośności podłoża gruntowego.

Tabela 5.1 Klasyfikacja grup nośności podłoża gruntowego nawierzchni G_i

L.p.	Grupa nośności podłoża gruntowego G_i	Wskaźnik nośności CBR po 4 dniach nasączenia wodą ¹⁾ [%]	Wtórny moduł odkształcenia E_2 ¹⁾ [MPa]
1.	G1	$CBR \geq 10$	$E_2 \geq 80$
2.	G2	$5 \leq CBR < 10$	$50 \leq E_2 < 80$
3.	G3	$3 \leq CBR < 5$	$35 \leq E_2 < 50$
4.	G4	$2 \leq CBR < 3$	$25 \leq E_2 < 35$

Uwaga: ¹⁾ warunki badania przyjąć wg normy PN-S-02205: 1998

- 5.3.2. W czasie robót budowlanych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po uformowaniu nasypów, przed wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża lub pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania, określone wg wartości wskaźnika nośności CBR, Tabela 5.1, oraz wg wysadzinowości gruntu i warunków wodnych, Tabela 5.2. Ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E_2 na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża, zgodnie z klasyfikacją podaną w Tabeli 5.1. Wartość wtórnego modułu odkształcenia należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym.

Tabela 5.2 Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych.

L.p.	Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni wg Tabeli 5.3	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		dobre	przeciętne	złe
1.	Grunty niewysadzinowe	G1	G1	G1
2.	Grunty wątpliwe	G2	G2	G3
3.	Grunty mało wysadzinowe ¹⁾	G3	G4	G4
4.	Grunty bardzo wysadzinowe ¹⁾	G4	G4	G4

Uwaga: ¹⁾ W stanie zwartym lub twardoplastycznym ($I_L \leq 0,25$ lub $I_C \geq 0,75$ wg PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 Tabela 6); grunty wysadzinowe w stanie plastycznym, miękkoplastycznym lub bardzo miękkoplastycznym wykazują wartość wskaźnika CBR $< 2\%$ i wymagają indywidualnego projektowania.

Tabela 5.3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości

L.p.	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm}^{1)}$ $\leq 0,02 \text{ mm}$ badanie wg załącznika Z.2.H	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
2	Wskaźnik piaskowy WP badanie wg załącznika Z.2.F		> 35	od 25 do 35	< 25
Informacja uzupełniająca (rodzaj gruntu wg PN-88/B-04481)			rumosz niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny	piasek pylasty zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, głina zwięzła, głina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, głina, głina pylasta ił warwowy

1) należy odczytać z krzywej uziarnienia

- 5.3.3. Dopuszcza się wyłącznie dla celów bieżącej kontroli przez wykonawcę zastosowanie innej metody określenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni:
- Użycie sondy dynamicznej stożkowej DCP w celu pośredniego wyznaczenia wartości wskaźnika CBR,
 - Badanie lekką płytą dynamiczną do pośredniego wyznaczenia wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 ,
 - Badanie ugięciomierzem FWD w celu pośredniego wyznaczenia wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

- W przypadkach wątpliwych decyduje badanie płytą pod naciskiem statycznym.
- 5.3.4. Badania ugięciomierzem FWD oraz lekką płytą dynamiczną powinny być skalibrowane z badaniem płytą pod naciskiem statycznym.
W przypadku zastosowania sondy dynamicznej stożkowej DCP można – do czasu opracowania polskiej instrukcji badania – wykorzystać następującą zależność:
- $$\log_{10}(\text{CBR}) = 2,48 - 1,057 \log_{10} w$$
- gdzie:
CBR – wartość wskaźnika nośności CBR [%]
w - wartość wpędu w mm na jedno uderzenie białą sondy DCP zakończonej stożkiem o średnicy 20 [mm] i kacie 60° [mm/uderzenie]
- 5.3.5. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że grupa nośności podłoża gruntowego określona w czasie robót jest gorsza od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszonego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża gruntowego nawierzchni. Jeżeli badania kontrolne wykażą zwiększoną nośność podłoża gruntowego w stosunku do założeń projektowych, to nie należy wprowadzać żadnych zmian w projekcie.
- 5.3.6. W przypadku kategorii ruchu KR3 – KR7 (załącznik 1) przyjęto, że nośność podłoża gruntowego na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni musi wynosić co najmniej 50 MPa.
Jeżeli nośność podłoża gruntowego nawierzchni jest mniejsza od 50 MPa to należy wykonać warstwę ulepszonego podłoża do osiągnięcia minimalnej wymaganej nośności.
- 5.3.7. W przypadku kategorii ruchu KR1- KR2 (załącznik 1) przyjęto, że nośność podłoża gruntowego na poziomie spodu konstrukcji nawierzchni musi wynosić co najmniej 80 MPa.
Jeżeli nośność podłoża gruntowego nawierzchni jest mniejsza od 80 MPa to należy wykonać dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i/lub warstwę ulepszonego podłoża do osiągnięcia minimalnej wymaganej nośności.
- 5.3.8. W przypadku występowania w podłożu nawierzchni gruntów nieorganicznych o $\text{CBR} < 2\%$ ($E_2 < 25$ MPa) należy rozważyć następujące rozwiązania:
- zastosowanie metody soildyfikacji jako wzmocnienie podłoża gruntowego,
 - wymianę gruntu podłoża na grunt (materiał) niewysadzinowy o większej nośności,
 - stabilizację gruntu podłoża spoiwem hydraulicznym lub wapnem,
 - wzmocnienie podłoża poprzez ułożenie warstwy z mieszanki niezwiązanej zbrojonej warstwą geosyntetyków,
 - wzmocnienie poprzez stosowanie kolumn, pali itp. w przypadku głębokiego zalegania gruntów słabonośnych.
- 5.3.9. W przypadku występowania w podłożu nawierzchni gruntów organicznych, w celu zapewnienia wymaganych warunków pracy nawierzchni oraz przeciwdziałania jej spękanom i deformacjom, należy w zależności od warunków miejscowych wykonać: wymianę gruntu organicznego na grunt mineralny, wzmocnienie wgłębne słabego podłoża (np. zastosowanie kolumn, pali) albo wzmocnienie powierzchniowe z zastosowaniem geomateracy.
- 5.4. Wykonanie koryta**
- 5.4.1. Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.
- 5.4.2. Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania robót możliwe jest wyłącznie za zgodą Inżyniera/Zamawiającego, w korzystnych warunkach atmosferycznych.
- 5.4.3. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi zaakceptowany przez Inżyniera/Zamawiającego.
- 5.4.4. Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe i wodne, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego prowadzenia robót, aby powierzchnia gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.
- 5.4.5. Jeżeli grunty w dnie koryta wykażą zbyt dużą wilgotność w momencie ich odkrycia lub ulegną nadmiernemu zawilgoceniu, które spowoduje ich czasową nieprzydatność, Wykonawca przed przystąpieniem do dalszych robót odczeka do czasu ich naturalnego osuszenia do wilgotności optymalnej lub użyje środków przyspieszających ten proces, zaakceptowanych przez Inżyniera/Zamawiającego. W przypadku zaniedbania Wykonawcy, gdy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, zarówno za te czynności, jak również za dowieziony grunt.
- 5.4.6. Przygotowane podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe)
- 5.4.7. Po odsłonięciu podłoża należy wykonać badania gruntu i zakwalifikować do odpowiedniej grupy nośności zgodnie z p.5.3. W przypadku gdy grunt rodzimy zalicza się do grup nośności G1 i G2 dla kategorii ruchu KR3-KR7 i G1 dla kategorii ruchu KR1-KR2 można przystąpić po profilowaniu podłoża do jego zagęszczania. W przypadku stwierdzenia niższej grupy nośności należy gruntów podłożu doprowadzić do wymaganej nośności.
- 5.4.8. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń, błota lub zawilgoconego gruntu.
- 5.4.9. Przed profilowaniem należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne przed profilowaniem były, co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.
Jeżeli powyższy warunek jest nie spełniony, należy spulchnić podłoże, dowieźć dodatkowy grunt odpowiadający wymaganiom w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia podanych w STWIORB D-02.01.01 lub D-02.03.01.
- 5.4.10. Wykonanie dna koryta pod konstrukcję nawierzchni polega na profilowaniu dna koryta do wymaganego profilu (rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych) oraz zagęszczeniu poprzez wałowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- 5.4.11. Wszelkie nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Zamawiającego.
- 5.4.12. Pojawiające się w trakcie zagęszczania ulepszonego podłoża zaniżenia, rozwarstwienia, powinny być na bieżąco naprawiane poprzez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy ulepszonego podłoża powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

- 5.4.13. Warstwa ulepszanego podłoża powinna być wykonana z materiałów opisanych w p. 2.3. Materiały do wykonania warstwy ulepszanego podłoża niniejszego STWIORB.
- 5.4.14. Ostatecznie ukształtowana powierzchnia podłoża gruntowego nawierzchni nie może być narażona na działanie wody i mrozu. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, powierzchnia wymaga sprawdzenia i oceny i ewentualnych napraw (powtórne profilowanie i zagęszczenie, stabilizacja, wymiana).
- 5.4.15. Podłoże (dno koryta) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania kolejnych warstw konstrukcyjnych, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem. Wybrane rozwiązanie Wykonawca przedstawia do akceptacji Inżynierowi/Zamawiającemu.

5.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności

- 5.5.1. Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia I_s , określonych w STWIORB. Wskaźnik zagęszczenia należy badać zgodnie z zasadami podanymi w Załączniku 2 i obliczać według wzoru określonego w p. 1.5.44.
- 5.5.2. Wartość wskaźnika zagęszczenia I_s podano w Tabeli 5.5

Tabela 5.5 Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s

Strefa podłoża gruntowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni	Kategoria ruchu		
	KR1 – KR2, zjazdy, chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne	KR3 – KR5	KR6 – KR7
górna warstwa o grubości 20 cm	0,97	1,00	1,03
na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	0,97	1,00	1,00

W przypadku problemów z uzyskaniem wymaganego wskaźnika zagęszczenia zaleca się Sprawdzić stan gruntu w podłożu w strefie poniżej 0,5 m. Grunt ten powinien być w stanie co najmniej średnio zagęszczonym (I_s od 0,95 do 0,97).

- 5.5.3. Dopuszcza się kontrolę i ocenę stanu zagęszczenia warstw gruntów lub materiałów na podstawie wskaźnika odkształcenia I_0 . Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/Zamawiającego wartości wskaźnika odkształcenia, stanowiących kryterium akceptacji stanu zagęszczenia, w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku.
- 5.5.4. Wskaźnik odkształcenia należy obliczać według wzoru określonego w p. 1.5.43 na podstawie wartości modułów odkształcenia określonych według zasad podanych w Załączniku 2. Zagęszczenie uznaje się za wystarczające, jeżeli jednocześnie jest spełnione wymaganie dotyczące maksymalnej wartości wskaźnika odkształcenia I_0 oraz minimalnej wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .
- 5.5.5. Orientacyjne, maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia, w zależności od rodzaju gruntu lub innego materiału w badanej warstwie, określono w Tabeli 5.6. Inżynier/Zamawiający może dopuścić stosowanie wartości określonych w Tabeli 5.6 w przypadku jednorodności gruntu/materiału w ocenianej warstwie.

Tabela 5.6. Maksymalne wartości wskaźnika odkształcenia w drogowych robotach ziemnych

Grunt lub materiał	Maksymalna wartość wskaźnika odkształcenia I_0
Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s \geq 1.0$	2,2
Grunty niespoiste oraz wymagane $I_s < 1.0$	2,5
Grunty stabilizowane spoiwami do 2h od zakończenia zagęszczania	2,2
Grunty drobnziarniste o równomiernym uziarnieniu	2,0
Grunty o zróżnicowanym uziarnieniu.	3,0
Grunty kamieniste	4,0
Grunty i materiały antropogeniczne	wartość należy określić na podstawie badań uziarnienia

- 5.5.6. Dopuszcza się ocenę stanu zagęszczenia gruntów i materiałów z zastosowaniem urządzeń do ciągłego pomiaru zagęszczenia na zasadach podanych w STWIORB D 02.03.01 „Wykonywanie nasypów” w p. 5.14.5 i w p.5.14.6.
- 5.5.7. Inżynier/Zamawiający może dopuścić zastosowanie w kontroli stanu zagęszczenia gruntów i materiałów lekkiej płyty dynamicznej LPD tylko do bieżącej kontroli przez wykonawcę. Konieczne jest potwierdzenie na odcinku próbnym i akceptacja przez Inżyniera/Zamawiającego korelacji wartości wskaźnika zagęszczenia I_s z wartościami modułu dynamicznego E_{vd} w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku oraz spełnienie zapisów p. 5.5.5. niniejszych STWIORB. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia.
- 5.5.8. Wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy kontrolować na podłożu koryta. Schematy z podanymi wartościami w wykopach i w nasypach podano w załączniku 1.
- 5.5.9. Roboty ziemne należy wykonać w sposób zapewniający uzyskanie nośności podłoża gruntowego nawierzchni, określonej wartością wtórnego modułu odkształcenia E_2 , nie gorszej niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni. Nie dopuszcza się redukcji grubości warstw konstrukcji nawierzchni w przypadku stwierdzenia większej wartości E_2 niż przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni.
- 5.5.10. Moduł odkształcenia należy obliczać według wzoru określonego w p. 1.5.19 na podstawie badania według zasad podanych w Załączniku 2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

6.1.0. Badania i pomiary dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne, wykonywane na zlecenie Inżyniera/Zamawiającego przez Laboratorium Zamawiającego.

Badania i pomiary kontrolne dzielą się na podstawowe, dodatkowe i arbitrażowe.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech warstwy.

6.2 Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWIORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Zamawiającemu.

6.3 Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

6.4 Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

6.5 Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

6.6 Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót ziemnych lub wydzielenia ich etapu należy zweryfikować założenia dotyczące przydatności gruntów i materiałów antropogenicznych do zastosowania jako ewentualny materiał nasypowy, uwzględniając wymagania określone w punkcie 2 oraz w Dokumentacji Projektowej. Ocenę taką należy przeprowadzać w przypadku każdej zmiany rodzaju lub źródła materiału.

W przypadku jeżeli grunty lub materiały antropogeniczne, przewidziane do wykorzystania jako materiał nasypowy będą ulepszone to Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien wykazać, że przewidziana do zastosowania metoda ulepszania materiałów, pozwala na uzyskanie wymaganych właściwości oraz spełnienie wymagań dotyczących materiału po wbudowaniu.

W przypadku warstwy ulepszanego podłoża Wykonawca przed przystąpieniem do jej wykonania przedstawi wszystkie niezbędne dokumenty wynikające z wymagań określonych w STWIORB, dotyczące technologii stosowanej do wykonania tej warstwy, a w razie potrzeby wykona odcinek próbny na polecenie Inżyniera/Zamawiającego.

6.7 Badania i pomiary w czasie realizacji robót

6.7.1 Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWIORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Zamawiającemu.

6.7.2 Odbioru wyprofilowanego koryta dokonuje się na podstawie technicznych dokumentów kontrolnych, zgromadzonych przed przystąpieniem do robót oraz prowadzonych w czasie wykonywania robót ziemnych oraz na podstawie badań i pomiarów wykonanych po zakończeniu wykonania budowli ziemnej, w zakresie wymaganym przez STWIORB.

Tabela 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu koryta

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia koryta przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Wskaźnik zagęszczenia I_s , wilgotność gruntu lub wskaźnik odkształcenia I_o	1 raz w 3 punktach ponadto w miejscach wątpliwych	3000
2	Nośność	1	3000

W przypadku poszerzeń powierzchnia może być mniejsza, decyduje liczba badań na dziennej działce roboczej

- 6.7.3 **Zagęszczenie materiału nasypowego**, podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie określa się na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s . Badanie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.5.1 i 5.5.2 niniejszych STWIORB. W raporcie z badań należy podać wskaźnik zagęszczenia oraz wilgotność badanego gruntu.
- 6.7.4 **Nośność** określa się na podstawie wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 . Badanie modułu odkształcenia E_2 należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.5.3 - 5.5.5 niniejszych STWIORB. Wykonawca do odbioru budowli ziemnej przedstawi wyniki badań nośności podłoża gruntowego do odbioru budowli ziemnej. Nośność na powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni może być określona przed lub podczas odbioru budowli ziemnej.
- 6.7.5 Za zgodą Inżyniera/Zamawiającego dopuszcza się stosowanie innych metody do oceny stanu zagęszczenia i nośności wykonanych warstw, po skorelowaniu tych metod z metodami określonymi w niniejszych STWIORB, dla warunków wynikających ze stosowanych w robotach ziemnych gruntów i materiałów antropogenicznych.
- 6.8 Wymagania dotyczące cech geometrycznych koryta

Tabela 6.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów geometrycznych wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Dla podłoża koryta w gruncie rodzimym, na którym będzie wykonywana warstwa ulepszanego podłoża		
1	Szerokość dna koryta	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach, co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Ukształtowanie osi w planie	
3	Pochylenie poprzeczne powierzchni	
4	Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta	
5	Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń)	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 100 m oraz w punktach wątpliwych
Dla podłoża koryta konstrukcji nawierzchni w gruncie rodzimym, bez warstwy ulepszanego podłoża		
6	Szerokość dna koryta	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach, co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
7	Ukształtowanie osi w planie	
8	Pochylenie poprzeczne powierzchni	
9	Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta	
10	Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń)	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych

6.9 Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

Tabela 6.3. Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

Lp.	Badana cecha	Tolerancje wykonania robót
Dla podłoża koryta w gruncie rodzimym, na którym będzie wykonywana warstwa ulepszanego podłoża		
1	Szerokość dna koryta	$\leq \pm 10$ cm
2	Ukształtowanie osi w planie	± 10 cm
3	Pochylenie poprzeczne powierzchni	$\leq \pm 1,0$ %
4	Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta	$\leq \pm 4$ cm
5	Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń)	≤ -3 cm lub $+2$ cm

Dla podłoża koryta konstrukcji nawierzchni w gruncie rodzimym, bez warstwy ulepszanego podłoża		
6	Szerokość dna koryta	$\leq \pm 10$ cm
7	Ukształtowanie osi w planie	± 10 cm
8	Pochylenie poprzeczne powierzchni	$\leq \pm 0,5$ %
9	Nierówność powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego dna koryta	$\leq \pm 4$ cm
10	Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych powierzchni (wymaga się aby 95 % zmierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyłeń)	≤ -2 cm lub $+0$ cm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

7.2.1 Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej naliczenie potrąceń.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

9.2.1 Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem robót zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

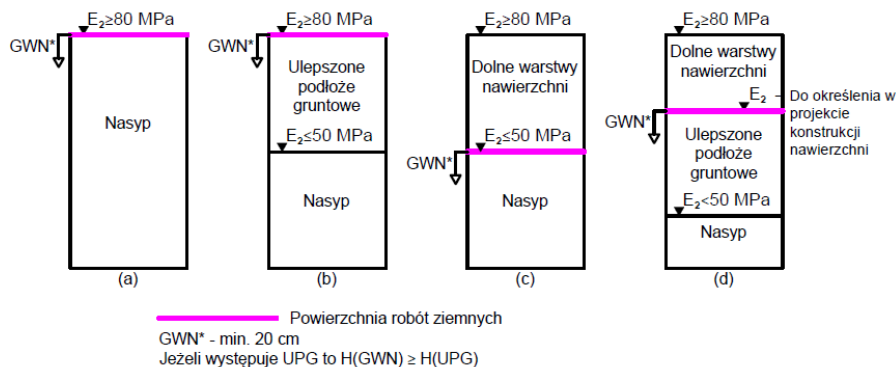
Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera/ Inspektora Nadzoru/ Zamawiającego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE		
10.1 Normy		
L.p.	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN ISO 14688-1:2018	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
2	PN-EN ISO 14688-2:2018	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
3	PN-EN ISO 14689-1:2006	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczenie opis i klasyfikacja skał.
4	PN-EN ISO 17892-1:2014	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 1: Oznaczenie wilgotności naturalnej.
5	PN-EN ISO 17892-4:2009	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 4: Badanie uziarnienia gruntów.
6	PN-EN ISO 17892-11:2009	Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.
7	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
9	BN-8931-12:1977	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
10	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
11	BN-8931-01:1964	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
14	PN-EN-13285:2018	Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
15	PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
16	PN-EN 933-8:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych części. Badanie wskaźnika piaskowego.
17	PN-EN 1097-5:2005	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
18	PN-EN 13286-2:2010	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
19	PN-EN 13286-47:2012	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego
20	PN-EN-14227-10:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 10. Grunty stabilizowane cementem.
21	PN-EN-14227-11:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 11. Grunty stabilizowane wapnem
22	PN-EN-14227-12:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 12. Grunty stabilizowane żużlem
23	PN-EN-14227-13:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 13. Grunty stabilizowane hydraulicznym spoiwem drogowym.
24	PN-EN-14227-14:2006	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacja. Część 14. Grunty stabilizowane popiołami lotnymi
29	PN-EN 1744-1+A1:2013	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
10.2 Inne dokumenty		Tytuł
L.p.		
1		Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
2		Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.
3		Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
4		Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
5		Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

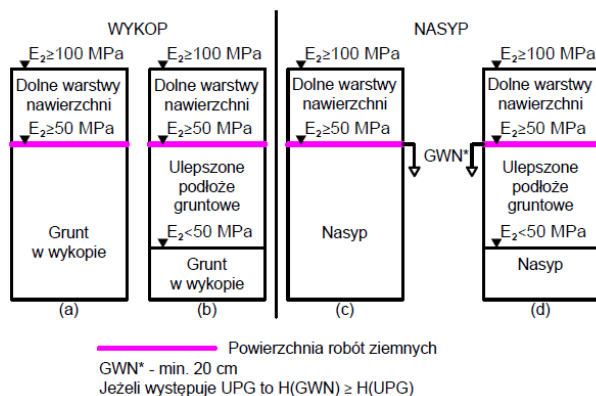
1. Podane schematy uwzględniają typowe rozwiązania występujące w KTKNpP oraz w KTKNS.
2. W przypadku rozwiązań indywidualnych wymagania dla nośności należy określić w Dokumentacji Technicznej.
3. Oznaczenia:
 - GWN – górna warstwa nasypu,
 - UPG – ulepszone podłoże gruntowe,
 - H(GWN) – grubość górnej warstwy nasypu,
 - H(UPG) – grubość warstwy ulepszanego podłoża gruntowego.



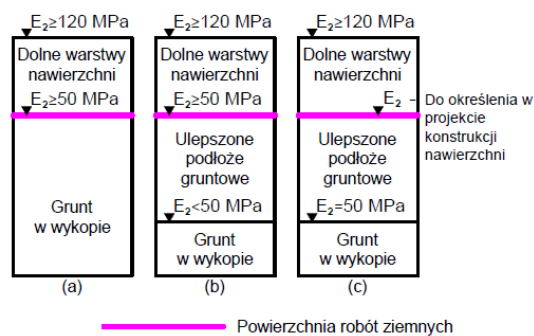
Rysunek Z1.3. Nośność dla wykopów dla kategorii ruchu KR1-KR2



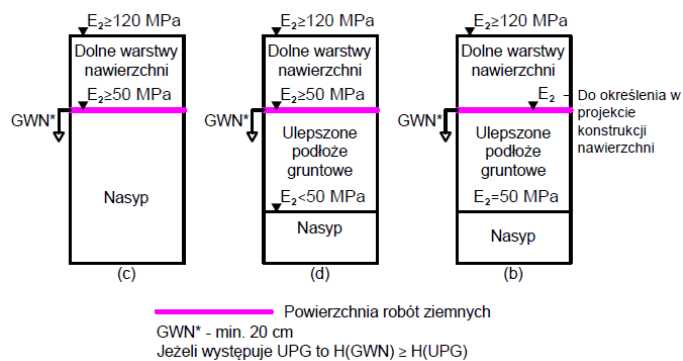
Rysunek Z1.4. Nośność dla nasypów dla kategorii ruchu KR1-KR2



Rysunek Z1.5. Nośność dla wykopów i nasypów dla kategorii ruchu KR3-KR4



Rysunek Z1.6. Nośność dla wykopów dla kategorii ruchu KR5-KR7



Rysunek Z1.5. Nośność dla nasypów dla kategorii ruchu KR5-KR7

ZAŁĄCZNIK 2

METODY WYKONANIA BADAŃ KONTROLNYCH W ROBOTACH ZIEMNYCH

Z2.A	OZNACZANIE WILGOTNOŚCI OPTYMALNEJ I MAKSYMALNEJ GĘSTOŚCI OBJĘTOŚCIOWEJ SZKIELETU (BADANIE PROCTORA)
Z2.B	OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA
Z2.C	OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA PRZEZ OBCIĄŻENIE PŁYTĄ (POD OBCIĄŻENIEM STATYCZNYM)
Z2.D	OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA POD OBCIĄŻENIEM DYNAMICZNYM LEKKĄ PŁYTĄ LPD
Z2.E	OZNACZANIE WSKAŹNIKA NOŚNOŚCI CBR I PĘCZNIEŃ LINIOWEGO
Z2.F	OZNACZANIE WSKAŹNIKA PIASKOWEGO
Z2.G	OZNACZANIE WILGOTNOŚCI
Z2.H	OZNACZANIE UZIARNIENIA
Z2.I	OZNACZANIE GRANICY PLASTYCZNOŚCI W_p I GRANICY PŁYNNOSCI W_L
Z2.J	OZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA WODOPRZEPUSZCZALNOŚCI k
Z2.K	OZNACZANIE ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNYCH

UWAGA:

Uwzględniając zróżnicowanie gruntów i materiałów, które mogą być zastosowane w robotach ziemnych kontrola właściwości może być oparta o zastosowanie metod badań określonych w odniesieniu do gruntów, kruszyw lub do mieszanek. Metoda badania określonej właściwości konkretnego gruntu/materiału zostanie wybrana na podstawie Załącznika 2 i przedstawiona przez Wykonawcę do akceptacji Inżyniera/Zamawiającego. Dopuszcza się stosowanie innych metod kontroli niż wskazane w niniejszych STWIORB pod warunkiem spełnienia warunków określonych w punkcie 6.1.3. niniejszych STWIORB.

Z2.A OZNACZANIE WILGOTNOŚCI OPTYMALNEJ I MAKSYMALNEJ GĘSTOŚCI OBJĘTOŚCIOWEJ SZKIELETU (BADANIE PROCTORA)

Procedura badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntów zawarta jest w normie PN-B-04481:1988 w punkcie 8.

Procedura badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętości szkieletu mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 13286-2.

W oznaczeniu wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntów i mieszanek kruszyw oraz wartości wskaźnika zagęszczenia I_s należy stosować badanie Proctora i energię zagęszczania około 0,6 MJ/m³.

Z2.B OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA

Procedura oznaczania wskaźnika zagęszczenia I_s zawarta jest w normie BN-77/8931-12. Maksymalną gęstość objętościową szkieletu należy określić według procedury wskazanej w załączniku Z2.A.

Z2.C OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA PRZEZ OBCIĄŻENIE PŁYTĄ (POD OBCIĄŻENIEM STATYCZNYM)

Procedura oznaczania modułu odkształcenia podłoża z zastosowaniem płyty obciążonej statycznie zawarta jest w załączniku B do normy PN-S-02205:1988.

Oznaczenie modułu odkształcenia odnosi się do nośności warstwy w chwili przeprowadzenia badania. Wartość modułu można uznać za miarodajną w odniesieniu do kryteriów określonych w STWIORB, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%.

Z2.D OZNACZANIE MODUŁU ODKSZTAŁCENIA PODŁOŻA POD OBCIĄŻENIEM DYNAMICZNYM LEKKĄ PŁYTĄ (LPD).

Badanie Lekką Płytą Dynamiczną (LPD) można stosować wyłącznie w kontroli warstw wykonanych z gruntów i materiałów nieplastycznych (niespoistych). Należy stosować płytę o średnicy 30 cm. Stosowanie płyty o innej średnicy jest możliwe pod warunkiem spełnienia warunków określonych w punkcie 6.1.3. niniejszych STWIORB.

Głębokość oddziaływania LPD jest równa średnicy płyty. Oznacza to, że w przypadku stosowania płyty o średnicy 30 cm nie należy poddawać badaniu warstw grubszych niż 30 cm. W przypadku badania warstw cieńszych niż średnica płyty należy wykluczyć możliwość wpływu warstwy leżącej niżej na wynik oznaczenia.

Oznaczenie modułu odkształcenia odnosi się do nośności warstwy w chwili przeprowadzenia badania. Wartość modułu można uznać za miarodajną w odniesieniu do kryteriów określonych w STWIORB, jeżeli wilgotność gruntu/materiału warstwy w czasie badania nie jest wyższa od wilgotności jaką miał on w czasie zagęszczania oraz jest od niej niższa nie więcej niż o 2%.

Stosowane urządzenie musi mieć ważny dokument certyfikacji. Uwzględniając zróżnicowanie konstrukcyjne urządzeń pomiarowych, określanych jako Lekka Płyta Dynamiczna (LPD) w kontroli warstwy należy stosować jeden typ urządzenia. Należy ściśle przestrzegać procedury oznaczania modułu odkształcenia podłoża pod obciążeniem dynamicznym, określonej przez producenta w instrukcji stosowania urządzenia.

Badanie LPD może być wykorzystane jako pośrednia metoda oceny zagęszczenia i/lub nośności warstwy na podstawie zaakceptowanych przez Inżyniera/Zamawiającego korelacji wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} z wartościami wskaźnika zagęszczenia I_s i/lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

Z2.E OZNACZANIE WSKAŹNIKA NOŚNOŚCI CBR I PĘCZNIEŃ LINIOWEGO

Procedura badania wskaźnika nośności CBR i pęcznienia liniowego gruntów zawarta jest w załączniku A do normy PN-S-02205:1988.

Procedura badania wskaźnika nośności CBR i pęcznienia liniowego mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 13286-47. Wilgotność materiału do uformowania próbek należy określić według zasady podanej w załączniku A do normy PN-S-02205:1988. W czasie pomiaru pęcznienia próbkę należy nasycać wodą przez 4 doby.

Z2.F OZNACZANIE WSKAŹNIKA PIASKOWEGO

Procedura oznaczania wskaźnika piaskowego gruntów WP zawarta jest w normie

BN-64/8931-01.

Możliwe jest zastosowanie do gruntów badania wskaźnika piaskowego SE_4 według normy PN-EN 933-8, odnoszącej się do kruszyw, pod warunkiem określenia kryterium oceny wyniku oznaczenia dla nowej normy.

Procedura oznaczenia wskaźnika piaskowego kruszyw (mieszanek kruszyw) zawarta jest w normie PN-EN 933-8. Należy stosować badanie wskaźnika piaskowego SE_4 .

Z2.G OZNACZANIE WILGOTNOŚCI

Procedura oznaczenia wilgotności gruntów zawarta jest w normie PN-EN ISO 17892-1.

Procedura oznaczenia wilgotności mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 1097-5.

Z2.H OZNACZANIE UZIARNIENIA

Procedura oznaczenia uziarnienia gruntów zawarta jest w normie PN 88/B-04481.

Procedura oznaczenia uziarnienia mieszanek kruszyw zawarta jest w normie PN-EN 933-1.

Z2.I OZNACZANIE GRANICY PLASTYCZNOŚCI W_p I GRANICY PŁYNNOSCI W_L .

Procedura oznaczenia granicy plastyczności W_p i granicy płynności W_L (granice Atterberga) gruntów drobnoziarnistych (spoiстых) jest określona w normie PN-EN ISO 17892-12.

Na podstawie wartości granicy plastyczności W_p i granicy płynności W_L określa się wskaźnik plastyczności $I_p = W_L - W_p$, charakteryzujący plastyczność (spoiłość) gruntu.

Z2.J OZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA FILTRACJI k

W przypadku stosowania kryteriów odnoszących się do wartości współczynnika filtracji k , określonych według metody zawartej w normie PN-55/B-04492, należy stosować procedurę badania próbek i oznaczenia współczynnika filtracji k , określoną w tej normie.

Dopuszcza się pośrednią metodę oceny właściwości filtracyjnych gruntów gruboziarnistych (wg klasyfikacji PN-EN ISO 14688-2) na podstawie obliczenia współczynnika filtracji k z zastosowaniem wzoru amerykańskiego USBSC:

$$k = 0,0036 \times d_{20}^{2,3}$$

gdzie:

k współczynnik filtracji [m/s]

d_{20} średnica zastępcza [mm], odpowiadająca zawartości 20% ziaren na krzywej uziarnienia gruntu.

Stosowanie w badaniu próbek gruntów procedury oznaczenia współczynnika filtracji k , zawartej w normie PN-EN ISO 17892-11 wymaga stosowania wymagań określonych w odniesieniu do tej metody badania. Możliwe jest zweryfikowanie lub potwierdzenia kryterium oceny określonego na podstawie badania według normy PN-55/B-04492.

Z2.K OZNACZANIE ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNYCH

Procedura oznaczenia zawartości substancji organicznych zawarta jest w normie PN-B-04481:1988 lub w normie PN-EN 1744-1.

Z2.L POŚREDNIE OZNACZANIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA NA PODSTAWIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA OKREŚLONEGO W BADANIU SONDĄ DYNAMICZNĄ

Do dodatkowej kontroli zagęszczenia nasypów wykonanych z gruntów nieplastycznych (niespoistych) można stosować sondy dynamiczne. Procedura wykonywania badania sondą dynamiczną zawarta jest w normie PN-B-04452. Orientacyjną wartość wskaźnika zagęszczenia I_s można określić na podstawie zależności korelacyjnej:

$$I_s = \frac{0,818}{0,958 - 0,174 I_D}$$

gdzie:

I_D stopień zagęszczenia gruntów niespoistych wyznaczony w oparciu o liczbę uderzeń młota (N_k) potrzebną do zagłębienia końcówki o 0,1 m (sondy DPL, DPM), 0,2 m (DPSH) na podstawie wzorów:

DPL $I_D = 0,071 + 0,429 \lg N_k$

DPM $I_D = 0,176 + 0,431 \lg N_k$

DPH $I_D = 0,271 + 0,441 \lg N_k$

DPSH $I_D = 0,196 + 0,441 \lg N_k$

Wyniki sondowania należy interpretować dopiero poniżej głębokości krytycznej (t_c) wynoszącej dla sondy DPL $t_c = 0,6$ m, dla sond DPM oraz DPH $t_c = 1,0$ m, dla sondy DPSH $t_c = 1,5$ m.

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.02.01

WARSTWA SEPARACYJNA Z GEOTKANINY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy separacyjnej w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z ułożeniem warstwy separacyjnej z geotkaniny na położu gruntowym.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - 1.4.2. Podbudowa zasadnicza - jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów na podłoże.
 - 1.4.3. Podbudowa pomocnicza - warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.
 - 1.4.4. Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - 1.4.5. Geotekstylia – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem.
 - 1.4.6. Geotkanina separacyjna (rozdzielająca) – materiał geotekstylny, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę, powstały z przeplecenia ciągłych tasemek z polimeru
 - 1.4.7. Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca) – materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.
 - 1.4.8. Funkcja separacyjna (rozdzielająca) – wykorzystanie geotekstyliów do odseparowania od siebie dwóch warstw różniących się od siebie uziarnieniem. Funkcja separacyjna obejmuje zarówno zapobieganie migracji drobnych cząstek przenoszonych w wyniku przepływu wody (np. zmiana poziomu wód gruntowych) jak i w wyniku oddziaływań dynamicznych (np. pompowanie drobnych frakcji w wyniku cyklicznych oddziaływań dynamicznych od ruchu)
- Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

- 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową.
Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB oraz ew. z oceną techniczną.
- 2.2.2. Materiałami do wykonania robót mogą być:
 - a) geotkaniny,
 - b) inne materiały pełniące warunek nieprzenikania cząstek gruntu podłoża.
- 2.2.3. W przypadku występowania w ulepszonym podłożu lub warstwie mrozoochronnej warstwy związanej/stabilizowanej spoiwem to nie ma potrzeby wykonywania warstwy odcinającej.

2.3. Wymagania dla geotkaniny na warstwę odcinającą.

- 2.3.1. Geotkaniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające powinny posiadać dokumenty potwierdzające wprowadzenie do obrotu lub udostępnianie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych. Rodzaj geotkaniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej.
- 2.3.2. W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geotkaniny należy korzystać z ustaleń podanych w Tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Wymagane właściwości geotkaniny

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Masa powierzchniowa	g/m ²	≥ 120	-
2	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż - wszerz	kN/m	≥ 25 ≥ 24	PN-EN ISO 10319 [2]
3	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - wszerz	%	15 15	PN-EN ISO 10319 [2]
4	Przebiecie statyczne (metodą CBR)	kN	≥ 3,0	PN-EN ISO 12236 [3]
5	Charakterystyczna wielkość porów O ₉₅	mm	≤ 0,15	PN-EN ISO 12956 [4]

Powinno to być materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geotkanin powinny być zgodne z PN-EN 963.

Geosyntetyk powinien być wykonany z polipropylenu, jako igłowany, nietkany, aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewnić wieloletnią (do 80 lat) żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnienie i grzyby.

2.3.3. Geotkanina może być składowana na placu budowy w nieuszkodzonym opakowaniu, nawinięta na tuleję lub rurę metalową, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

2.3.4. Rolki geotkaniny należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie opakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geotkaniny, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geotkanina nie powinna być narażona na zawilgocenie.

Przy składowaniu geotkaniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

2.4. Elementy mocujące geotkaninę do podłoża

Do przytwierdzenia geotkaniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych o średnicy ok. 12÷16 mm. Koniec pręta służący do wbijania w podłoże powinien być zastrzony i mieć długość min. 30 cm. Element mocujący powinien mieć część poziomą, dociskającą geotkaninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp.

Elementy mocujące stosuje się na zakładach i krawędziach pasów geotkaniny

2.5. Piasek do wyrównania podłoża

Przy wyrównywaniu podłoża należy stosować piasek, nie zawierający kamieni lub elementów obcych, mogących uszkodzić geotkaninę.

2.6. Piasek drobny

W przypadku kategorii ruchu KR1-KR2, o ile to jest ekonomicznie uzasadnione, dopuszcza się wykonanie warstwy odcinającej z drobnego piasku lub materiału antropogenicznego o uziarnieniu zbliżonym do uziarnienia drobnego piasku.

Grubość warstwy odcinającej powinna wynosić min. 10 cm. Materiał warstwy odcinającej powinien spełniać warunek nieprzenikania cząstek drobnych.

Warstwa odcinająca z piasku drobnego jest mniej skuteczna i trudniejsza w wykonaniu od warstwy odcinającej z geotekstyliów. Grubość warstwy odcinającej nie wlicza się do grubości podanych w typowych rozwiązaniach, przedstawionych w KTKNPIp w tablicach 8.2, 8.3 i 8.4 oraz w KTKNSz w tablicach 8.2, 8.3 i 8.4.

Ze względu na możliwe zanieczyszczenie warstwy odcinającej z piasku przez cząstki gruntu wątpliwego lub wysadzinowego jej grubość nie wlicza się do sumarycznej grubości warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża w ocenie odporności nawierzchni na wysadzinę.

Warunek nieprzenikania cząstek drobnych gruntu podłoża do warstwy z materiału ziarnistego ułożonej bezpośrednio na podłożu opisany jest wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren materiału warstwy ułożonej bezpośrednio na podłożu,

d_{85} – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- a) układarki do układania geotkaniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geotkaniny ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- b) drobny sprzęt pomocniczy, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.

3.2.1. Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Materiały sypkie (np. piasek) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.2. Geotkanina może być transportowana dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, chroniącą przed uszkodzeniem i negatywnym działaniem promieniowania słonecznego,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i nadmiernym ogrzaniem,
- ułożenia rolek poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geotkaninę,
- przestrzegania zaleceń producenta, dotyczących warunków przewozu geotkaniny,
- niedopuszczenia do porozrywania i podziurawienia opakowania z folii w czasie wyładowywania geotkaniny ze środka transportu.

4.2.3. Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie i przechowywanie geosyntetyków były wykonywane w sposób oraz w warunkach nie powodujących mechanicznych lub chemicznych uszkodzeń.

4.2.4. Jeżeli w STWiORB lub w dokumentach Producenta określono wymagania, dotyczące maksymalnego okresu czasu, w którym geosyntetyk może być poddany oddziaływaniu promieniowania ultrafioletowego i powinien być zakryty poprzez wbudowanie, to geosyntetyki nie zakryte poprzez wbudowanie we wskazanym czasie powinny być usunięte z placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

5.2.1. Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową

- i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.
- 5.2.2. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
1. roboty przygotowawcze,
 2. ułożenie warstwy odcinającej z geotkaniny
 3. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, korzenie, większe kamienie, które mogłyby uszkodzić geotkaninę,
- wyrównanie powierzchni gruntu podłoża, np. przez ścięcie łyżką lub przez ułożenie warstwy piasku grubości około 5 cm rozłożonego ręcznie bez zagęszczania.

5.4. Ułożenie warstwy separacyjnej z geotkaniny

- 5.4.1. Geotekstylia (geotkaninę) należy układać wzdłuż osi drogi na podstawie dokumentacji projektowej w miejscach występowania gruntów wątpliwych lub wysadzinowych.
- 5.4.2. Geotkaninę należy układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie szpuli, lekko ją naciągając w kierunku pasa. Zaleca się sporządzić plan układania, określający wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia itp.
- 5.4.3. Folię, w którą są zapakowane rolki geotkaniny, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.
- 5.4.4. Geotkaninę należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania.
- 5.4.5. Geotkaninę należy łączyć w zakład o szerokości min. 0,5 m. Na złączach pasów (zakładach) należy mocować geotkaninę do podłoża elementami. wg pkt 2.4.
- 5.4.6. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić geotkaniny.

Nie dopuszczalne jest używanie gruntu spod układanej geotkaniny w celu zabezpieczenia przed przemieszczaniem przez wykopywanie szpadlem (robiecie dołków) przez pracowników. Układana geotkanina powinna przylegać całą powierzchnią do gruntu.

- 5.4.7. W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, pełniącego funkcję warstwy odcinającej należy, w uzgodnieniu z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru/Zamawiającym, przykryć uszkodzone miejsce pasem geosyntetyku na długości i szerokości większej o co najmniej 1 metr od obszaru uszkodzonego.
- 5.4.8. Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5 ÷ 3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.
- 5.4.9. Niedopuszczalny jest ruch pojazdów i maszyn budowlanych bezpośrednio po ułożonej geotkaninie.

5.5. Roboty wykończeniowe

- 5.5.1. Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.
- 5.5.2. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
 - niezbędne uzupełnienia zniszczonych w czasie robót elementów robót,
 - roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech nawierzchni.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu.

- 6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**
6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”
6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”
6.6. Badania przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu do akceptacji wybrany rodzaj geotkaniny i jej producenta.

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, oceną techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

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

6.7. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tabela 6.1.

Tabela 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pkt. 5 i dokumentacji projektowej
2	Oczyszczenie i wyrównanie podłoża	Całe podłoże	Wg pkt. 5.3
3	Prawidłowość ułożenia geotkaniny	Jw.	Wg pkt. 5.4
4	Zabezpieczenie geotkaniny przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, ew. balastu itp.	Jw.	Wg pkt. 5.4
5	Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów i maszyn	Jw.	Wg pkt. 5.4
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pkt. 5.5

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Badania powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy odcinającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

8.1.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1.2. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2.1. Odbiórowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie podłoża.

8.2.2. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

8.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej.

Na zastosowanie opracowanego przez Wykonawcę programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy odcinającej z geotkaniny obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geotkaniny według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB, specyfikacji technicznej i

postanowień Inżyniera/ Inspektora Nadzoru/ Zamawiającego.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN ISO 10319 Geotekstylija – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
2. PN-EN ISO 12236 Geotekstylija i wyroby pokrewne – Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
3. PN-EN ISO 12956 Geotekstylija i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystycznych wymiarów porów

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
2. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

STRONA BEZ TEKSTU

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.03.01

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych w związku z realizacją zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych: mieszanki niezwiązana C50/30, mieszanki niezwiązanej C90/3 oraz mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C1,5/2.

1.4 Określenia podstawowe

Definicje i określenia podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszej STWiORB.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszej STWiORB.

2.4 Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do połączeń międzywarstwowych należy stosować następujące materiały:

- kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808 – do warstw asfaltowych dróg kategorii KR 1-2 i do podbudów z mieszanek niezwiązanych i związanych hydraulicznie,
- kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808 – do warstw asfaltowych dróg kategorii KR 3-7.

Spśród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku Krajowym NA do normy PN-EN 13808, należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM. Należy stosować emulsje według aktualnego wydania Załącznika Krajowego.

3 SPRZĘT

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

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiałkę lepiszcza.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia protokołów kalibracji skrapiałek w zakresie równomierności skrapiania i wydatku asfaltu na m² powierzchni wg PN-EN 12272-1 i PN-EN 12271-3.

Skrapiałka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

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

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiałkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5 WYKONANIE ROBÓT

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

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami oraz ich współpracy w przenoszeniu obciążeń nawierzchni wywołanych ruchem pojazdów.

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga starannego przygotowania podłoża, na którym będą układane kolejne warstwy asfaltowe, zastosowania odpowiedniej emulsji asfaltowej oraz właściwego wykonania skropienia.

Skropienie emulsją asfaltową ma na celu zwiększenie siły połączenia pomiędzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikiem i zaleganiem wody pomiędzy warstwami.

5.4 Odstępstwa

Można odstąpić od wykonania skropienia w następujących przypadkach:

- przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym nie wykonuje się skropienia lepiszczem (tzw. połączenie gorące na gorące – technologia asfaltowych warstw kompaktowych),
- nie stosuje się skropienia przed ułożeniem mieszanki asfaltu lanego, chyba że technologia w sposób jednoznaczny tego wymaga lub z przyczyn technologicznych jest to zalecane.

5.5 Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed wykonaniem skropienia, podłoże należy odpowiednio wcześniej przygotować poprzez:

- oznakowanie poziome na warstwie stanowiącej podłoże warstwy asfaltowej należy usunąć,
- wykonane w podłożu wypełnienia (łaty) z materiału o mniejszej sztywności np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego np. wypełnić betonem asfaltowym. Nie dotyczy to przypadku, gdy układana na podłożu warstwa będzie miała sztywność zbliżoną do materiału występującego w łatach (np. łaty z asfaltu lanego i warstwa ścierna z asfaltu lanego),
- na podłożu wykazującym uszkodzenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych należy stosować warstwy (membrany) przeciwspekaniowe lub inne rozwiązania techniczne.

Przed skropieniem podłoże z mieszanki mineralno-asfaltowej należy oczyścić. W przypadku zanieczyszczonej warstwy dodatkowo oczyścić poprzez zabieg szczotkowania i mycie pod ciśnieniem. Przy używaniu szczotek mechanicznych należy zwrócić uwagę, aby nie została uszkodzona warstwa błonki asfaltowej na powierzchni ziaren kruszyw stanowiących górną powierzchnię warstwy. W przypadku zanieczyszczenia podłoża olejami, paliwem lub chemikaliami należy użyć specjalnych absorbentów do zebrania zanieczyszczeń a następnie zmyć powierzchnię wodą pod ciśnieniem. Oczyszczona nawierzchnia bezpośrednio przed skropieniem powinna być sucha bez zawilgoceń.

Przygotowanie podłoża z mieszanki mineralnej niezwiązanej i związanej hydraulicznie

Powierzchnia podłoża musi być oczyszczona z wszelkiego obcego materiału innego niż mieszanka mineralna, z której została wykonana warstwa.

W przypadku podbudowy bardzo suchej, bezpośrednio przed wykonaniem skropienia emulsją asfaltową podłoże należy zwilżyć wodą, tak aby powierzchnię podłoża doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego, bez zastoisk wodnych i bez zjawiska nasączenia warstwy wodą.

W przypadku skrapiania warstwy niezwiązanej nasiąkniętej wodą po opadach atmosferycznych należy opóźnić skropienie do momentu częściowego przesuszenia powierzchniowego warstwy (do stanu matowo-wilgotnego).

Przygotowanie podłoża na obiektach inżynierskich

W przypadku podłoża, które stanowi izolacja przeciwwodna na obiektach mostowych, należy postępować według wskazań producenta lub zapisów w normach albo ocenach technicznych producentów izolacji.

5.6 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. Oceną należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie – wymagania pkt. 6.2.2. 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.

5.7 Wykonanie skropienia

Temperatura podłoża w czasie skrapiania powinna wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub tuż przed spodziewanymi opadami. Czasookres skropienia należy tak zaplanować, aby nie wystąpiły opady atmosferyczne wcześniej niż po całkowitym rozpadzie emulsji.

Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru kopię protokołu kalibracji skraparki (równomierności skrapiania oraz wydatku emulsji przy ustalonej prędkości przejazdu). Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej. Skraparka, dla której nie wykonano kalibracji nie może zostać dopuszczona do wykonania skropienia.

Skrapianie należy wykonywać równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do skropienia, przy użyciu skrapiarek samochodowych, ewentualnie ciągnionych - wyposażonych w rampy spryskujące oraz automatyczne systemy kontroli wydatku skropienia. Dopuszcza się skrapianie ręczne łancą tylko w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego i technologicznego przez zmianę organizacji ruchu. Po wykonanej warstwie skropienia powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed rozpoczęciem skrapiania należy strefy przyległe do skrapianych powierzchni jak np.: krawężniki, ścieki, wpusty itp. odpowiednio osłonić, zabezpieczając przed zabrudzeniem lub zalaniem emulsją.

Podłoże powinno być skropione z odpowiednim wyprzedzeniem przed układaniem następnej warstwy asfaltowej w celu rozpadu emulsji z wydzieleniem asfaltu i odparowaniem wody. O rozpadzie emulsji świadczy zmiana koloru skropionej powierzchni z brązowego na czarny.

Przed wykonaniem następnego zabiegu technologicznego należy odczekać minimum 30 minut od momentu zmiany koloru pokrytej lepiszczem warstwy na czarny.

Temperatura emulsji asfaltowej podczas wykonywania skropienia podłoża musi mieścić się w granicach podanych w tabeli 1.

Tabela 1. Temperatura użycia emulsji asfaltowych

Rodzaj lepiszcza	temperatura użycia [°C]	
	min.	maks.
Emulsja asfaltowa	50	85
Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem	60	85

Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 2.

Tabela 2. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z SMA lub z AC
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	X
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	-
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,5
<p>* do złączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:</p> <p>„ x ” - nie dotyczy</p> <p>„ - ” - rozwiązanie nie występuje</p>				

Pod warstwę ścierną wykonywaną z mieszanki typu:

- BBTM należy stosować ilość skropienia odpowiadającą górnej granicy wg tabeli 2 jak dla mieszanki typu SMA, AC,
- PA należy wykonać specjalne skropienie w sposób opisany w punkcie 7.2. WT-2 2016 część II,
- SMA LA należy wykonać specjalne skropienie kationową emulsją modyfikowaną 60 % szybkorozpadową w ilości 0,4-0,5 kg/m² w przypadku zawartości wolnych przestrzeni w niżej leżącej warstwie 5- 7 %. Niższe lub wyższe od wymienionego przedziału zawartości wolnych przestrzeni wymagają zadozowania zmniejszonej lub zwiększonej ilości emulsji.

Optymalną ilość emulsji asfaltowej do skropienia należy ustalić na odcinku próbnym układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Ocenę należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie według kryterium podanego w WT-2 2016 – część II i stosownych STWiORB. W uzasadnionych przypadkach (brak szczepności), zakresy dozowania podane w tabeli 2 mogą zostać rozszerzone.

Skropienie warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie

W przypadku skrapiania warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inspektor Nadzoru dopuszcza powierzchnię, która ma być skrapiana i charakteryzuje się odpowiednią wilgotnością (patrz pkt 5.2.2.). Jeśli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do momentu przesuszenia powierzchni warstwy.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość	rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R
Warstwa podbudowy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym	0,3 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R zalecane pH ≥ 3,5

5.8 Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda.

Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp. 110±5°C do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - do skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie,
- nie mniejsza niż 9,0 % i nie większa niż 16,0% - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale 250 g/m² ± 20 g.

Dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego - ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skraparki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej 5°C.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.4 Badania i pomiary 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, ocenę 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/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.5 Badania w czasie robót

6.5.01 Badania emulsji

Ocena emulsji powinna być dokonana na podstawie dokumentów dostarczonych przez producenta lepiszcza określonych w pkt. 6.1.

6.5.02 Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji (pozostałego asfaltu)

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według normy PN-EN 12272-1. Dopuszcza się tolerancję ±10 % w stosunku do ilości założonej.

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.

Jakość wykonanego skropienia na warstwach asfaltowych, należy dokonać na podstawie pomiaru wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi i spełniania wymagań określonych w pkt. 5.4.1.

7 OBMIAŁ ROBÓT

7.4 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.5 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego oczyszczenia i skropienia warstwy.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.4 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m² oczyszczenia i skropienia warstwy:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- zakup, dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem oczyszczenia i skropienia warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
2. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
3. PN-EN 12271-3 Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania techniczne. Część 3. Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa.

10.2 Inne dokumenty

1. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
2. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.04.02

PODBUDOWA POMOCNICZA I ZASADNICZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki niezwiązanej w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej C90/3, frakcji 0-31,5 mm o gr. po zagęszczeniu 20 cm;
- warstwy materaca wzmacniającego z mieszanki niezwiązanej C50/30 o gr. 25 cm.

1.3. Określenia podstawowe

Definicje i określenia podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

- 1.3.1. Podbudowa zasadnicza** – jedna warstwa lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół 20 pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa. Materiałami do podbudowy zasadniczej mogą być:

- a) beton asfaltowy,
- b) mieszanki niezwiązane,
- c) mieszanki związane spoiwem hydraulicznym,
- d) grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym,
- e) mieszanki wykonane w technologii recyklingu na zimno (mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne, mieszanki mineralne z asfaltem spienionym)

o właściwościach odpowiednich do podbudowy zasadniczej.

- 1.3.2. Podbudowa zasadnicza jednowarstwowa** wg KTKNPIP 2014 r. występuje w następujących przypadkach:

- a) Typ A1 (tablica 9.1) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- b) Typ A2 (tablica 9.2) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- c) Typ A3 (tablica 9.3) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- d) Typ B (tablica 9.4) dla kategorii ruchu KR1-KR7,
- e) Typ C (tablica 9.5) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- f) Typ D (tablica 9.6) dla kategorii ruchu KR1-KR2,
- g) Typ E (tablica 9.7) dla kategorii ruchu KR1-KR3.

W wymienionych konstrukcjach jednowarstwową podbudowę zasadniczą stanowią: mieszanka niezwiązana (typy A1, A2, A3), beton asfaltowy (typ B), mieszanka związana spoiwem hydraulicznym (typ C), grunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym (typ D) lub mieszanki wykonane w technologii recyklingu na zimno (typ E).

- 1.3.3. Podbudowa zasadnicza dwuwarstwowa** wg KTKNPIP 2014 r. występuje w następujących przypadkach:

- a) Typ A1 (tablica 9.1) dla kategorii ruchu KR3-KR7,
- b) Typ A2 (tablica 9.2) dla kategorii ruchu KR3-KR7,
- c) Typ C (tablica 9.5) dla kategorii ruchu KR3-KR7,
- d) Typ E (tablica 9.7) dla kategorii ruchu KR4.

W wymienionych konstrukcjach górną warstwę podbudowy zasadniczej stanowi beton asfaltowy, a dolną warstwę podbudowy zasadniczej stanowią mieszanka niezwiązana (typy A1, A2, A3), mieszanka związana spoiwem hydraulicznym (typ C) lub mieszanki wykonane w technologii recyklingu na zimno (typ E).

- 1.3.4. Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu. Materiałami użytkowymi do podbudowy pomocniczej mogą być:

- a) mieszanki niezwiązane,
 - b) mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi,
 - c) grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi,
- o właściwościach odpowiednich do podbudowy pomocniczej.

- 1.3.5. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od $d=0$ do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

- 1.3.6. Kategoria** – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości.

- 1.3.7. Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

- 1.3.8. Kruszywo naturalne** – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków.

- 1.3.9. Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

- 1.3.10. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

- 1.3.11. Kruszywo kamienne** – kruszywo z mineralnych surowców jak żwir kruszony, mechanicznie rozdrobnione skały, nadziarno żwirowe.

- 1.3.12. Kruszywo żuźlowe z żużla wielkopieczowego** – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanych krzemianów lub glinokrzemianów wapnia i magnezu uzyskanych przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla wielkopieczowego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody. Chłodzony powietrzem żużel wielkopieczowy twardnieje dzięki reakcji hydraulicznej lub karbonatyzacji.

- 1.3.13. Kruszywo żuźlowe z żużla stalowniczego** – kruszywo składające się głównie ze skrzystalizowanego krzemianu wapnia i ferrytu zawierającego CaO, SiO₂, MgO oraz tlenek żelaza. Kruszywo otrzymuje się przez powolne schładzanie powietrzem ciekłego żużla stalowniczego. Proces chłodzenia może odbywać się przy kontrolowanym dodawaniu wody.

- 1.3.14. **Kategoria ruchu (KR1 ÷ KR7)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Politechnika Gdańska, Warszawa 2014
- 1.3.15. **Kruszywo grube (wg PN-EN 13242)** – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.
- 1.3.16. **Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242)** – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.
- 1.3.17. **Kruszywo o ciągłym uziarnieniu (wg PN-EN 13242)** – kruszywo stanowiące mieszanke kruszyw grubych i drobnych, w której D jest większe niż 6,3 mm.
- 1.3.18. **Destrukt asfaltowy** – materiał drogowy pochodzący z frezowania istniejących warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) lub z przekruszenia kawałków warstw nawierzchni asfaltowych oraz niewbudowanych partii mma, który został ujednolicony pod względem składu oraz co najmniej przesiany, w celu odrzucenia dużych kawałków mma (nadmierznie nie większe od 1,4 D mieszanek)
- 1.3.19. **Destrukt betonowy** – materiał mineralno-cementowy powstały w wyniku kruszenia warstw konstrukcyjnych z betonu cementowego nawierzchni drogowych.
- 1.3.20. **Kruszywa słabe** – kruszywo przewidziane do zastosowania w mieszance przeznaczonej do wykonywania warstw nawierzchni drogowej lub podłoża ulepszanego, które charakteryzuje się różnicami w uziarnieniu przed i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, przekraczającymi $\pm 8\%$. Uziarnienie kruszywa należy sprawdzać na sitach przewidzianych do kontroli uziarnienia wg PN-EN 13285 i niniejszej STWiORB. O zakwalifikowaniu kruszywa do kruszyw słabych decyduje największa różnica wartości przesiewów na jednym z sit kontrolnych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.4.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

- 2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 2.

- 2.1.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

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

Mieszanka kruszywa niezwiązanego przeznaczona do podbudowy powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane Wymagania, które zostały określone w dokumentach: WT-4 2010, KTKNPIP 2014, KTKNS 2014.

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek z kruszywa niezwiązanego są:

- kruszywo,
- woda do zraszania kruszywa.

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 2.1 i 2.6. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywo powinno być składowane w przyrmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw

Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom Tablicy 2.6.

2.2. Właściwości kruszywa

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b)
- d) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Należy zastosować kruszywa spełniające wymagania podane w Tablicy 2.1.

Tablica 2.1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych

Punkt w normie PN-EN 13242	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242
		podbudowa pomocnicza	podbudowa zasadnicza		Nawierzchnia	
		KR 3 - 7	KR 1 - 2	KR 3 - 7	KR 1 - 2	
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G _C 80/20, G _F 80, G _A 75	G _C 85/15, G _F 85, G _A 85	G _C 85/15, G _F 85, G _A 85	G _C 80/20, G _F 80, G _A 75	Tablica 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	GT _C NR	GT _C 20/15	GT _C 20/15	GT _C 20/15	Tablica 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT _F NR, GT _A NR	GT _F 10, GT _A 20	GT _F 10, GT _A 20	GT _F 10, GT _A 20	Tablica 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI _{NR}	FI ₅₀	FI ₅₀	FI ₅₀	Tablica 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI _{NR}	SI ₅₅	SI ₅₅	SI ₅₅	Tablica 6

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym ($\geq 4\text{mm}$) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż	C_{NR}	$C_{90/3}$ $C_{50/30}$	$C_{90/3}$ $C_{50/30}$	$C_{90/3}$ $C_{50/30}$	Tablica 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$	Tablica 8
	b) w kruszywie drobnym*	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$	$f_{\text{Deklarowana}}$	Tablica 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach				-
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{35}	LA_{35}	LA_{40}	Tablica 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}\text{Deklarowana}$	$M_{DE}\text{Deklarowana}$	$M_{DE}\text{Deklarowana}$	$M_{DE}\text{Deklarowana}$	Tablica 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9 (zależności od frakcji)	W_{cmNR} WA_{242}^{**}	W_{cmNR} WA_{242}^{**}	W_{cmNR} WA_{242}^{**}	W_{cmNR} WA_{242}^{**}	-
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS_{NR}	AS_{NR}	AS_{NR}	AS_{NR}	Tablica 13
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S_{NR}	S_{NR}	S_{NR}	S_{NR}	Tablica 14
6.5.2.1	Stołość objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, rozdział 19.3	V_5	V_5	V_5	V_5	Tablica 16
6.5.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	-
6.5.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p. 19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	-
6.5.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				-
6.5.4	Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich jak: drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy				-
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}	-
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	$F_{\text{deklarowana}} (\leq 7)$	F_4	F_4	F_4	Tablica 20
Zał. C	Skład materiałowy	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	-
Zał.C. podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów				-

*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych.

**) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

Zgodnie z KTKNPIP i KTKNS warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogach dla kategorii ruchu KR1-KR2.

2.3. Wymagania wobec mieszanek

W warstwach podbudowy zasadniczej i pomocniczej można stosować następujące mieszanki kruszyw:

- 0/31,5 mm,
- 0/45 mm,
- 0/63 mm.

2.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej

2.4.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów $< 0,063\text{ mm}$ w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w Tablicy 2.6. Zawartość pyłów należy oznaczać według PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy badać i deklarować po, pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance ,po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6.

2.4.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

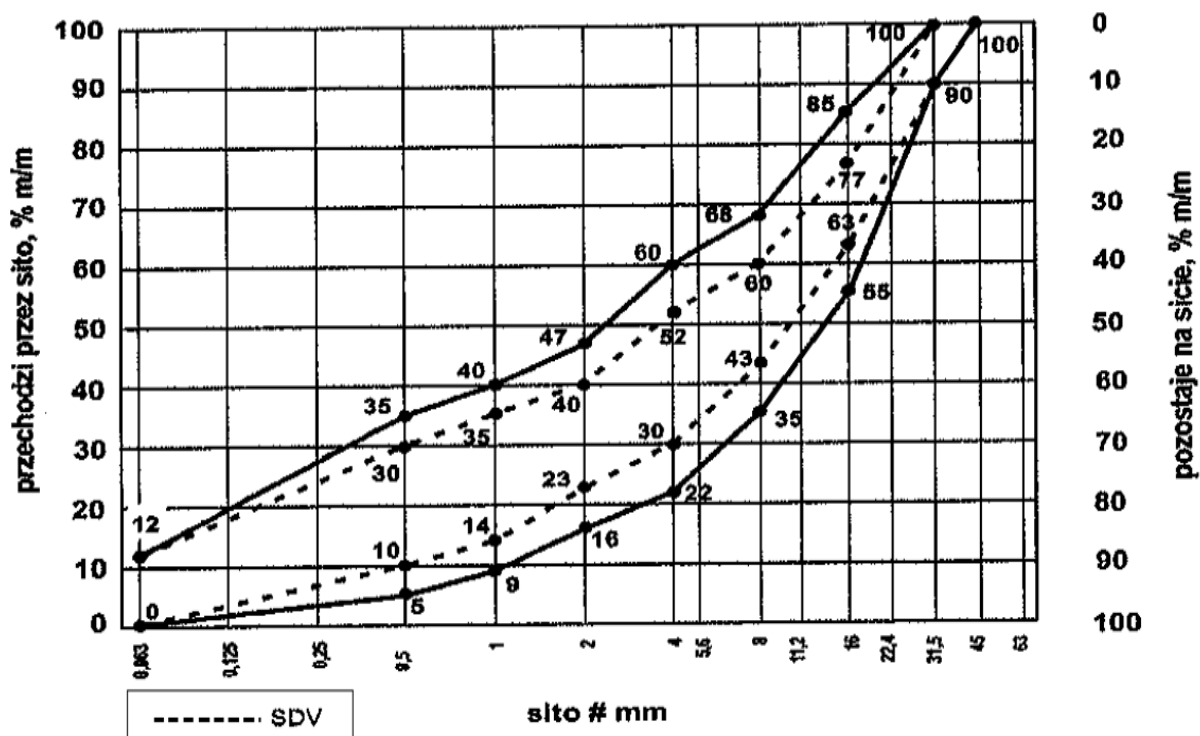
2.4.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 2.1, 2.2 i 2.3.

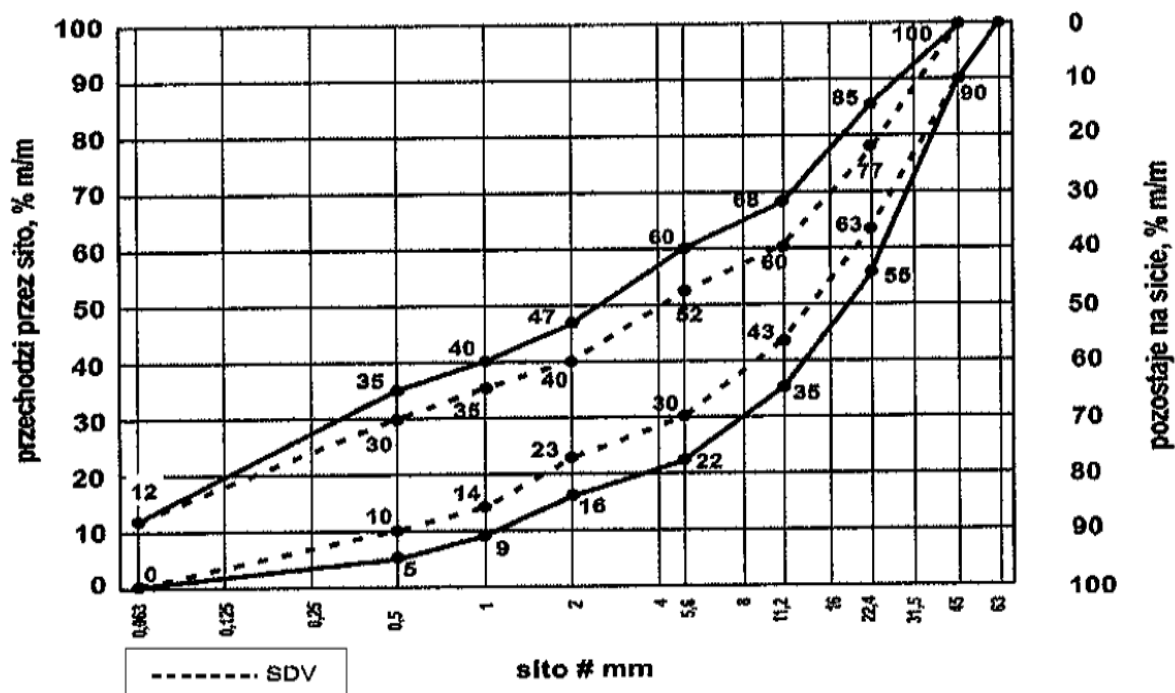
Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunkach.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach 2.1, 2.2 i 2.3.

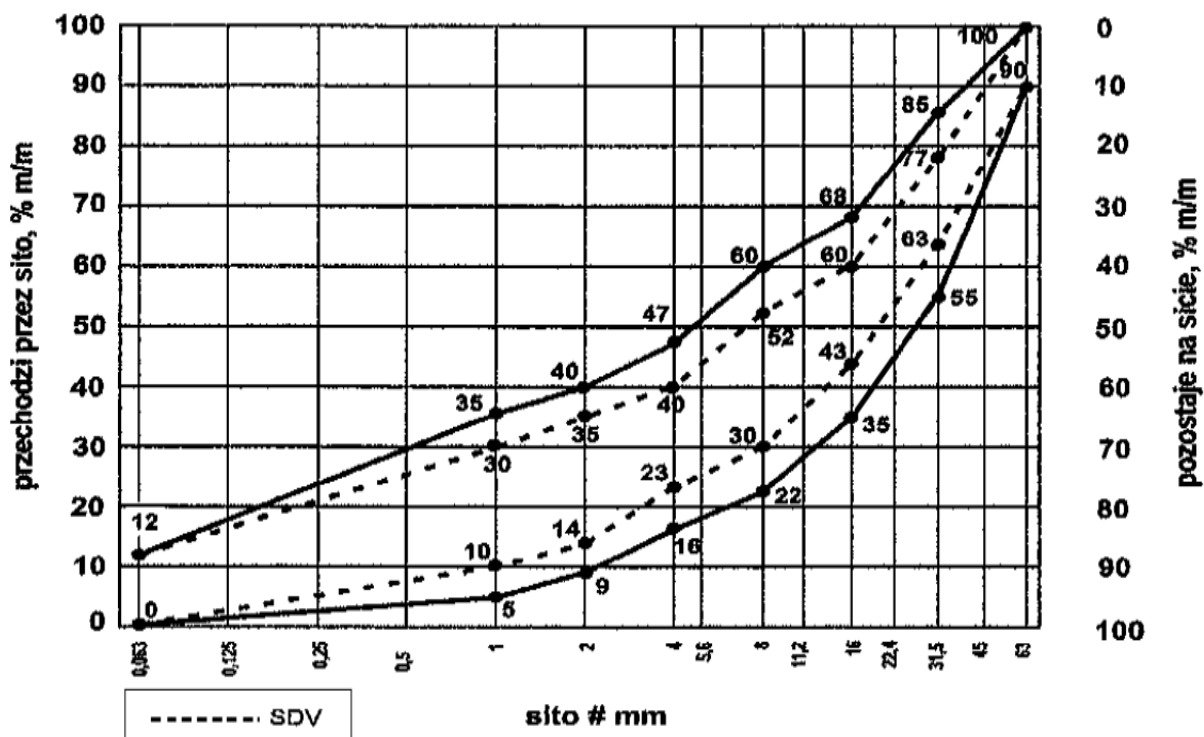
Rys. 2.1 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/31,5 mm do podbudowy pomocniczej



Rys. 2.2 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/45 mm do podbudowy pomocniczej



Rys. 2.3 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/63 mm do podbudowy pomocniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku 2.1, 2.2 i 2.3, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2.2 i 2.3, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2.2. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-
0,63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanki powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2.2, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w Tablicy 2.3.

Tablica 2.3. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszank

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11/2		8/16		11,2/22,4		16/31/5	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

2.4.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów pomocniczych powinny spełniać wymagania wg Tablicy 2.6.

Wymagania wobec mieszanki przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE4), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej.

2.4.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tablicy 2.6.

2.4.6. Wskaźnik CBR

Badanie CBR mieszanki do podbudowy pomocniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg Tablicy 2.6.

2.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

2.5.1. Zawartość pyłu

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w Tablicy 2.6.

Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w Tablicy 2.4.

Nie określa się wymagań wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

2.5.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

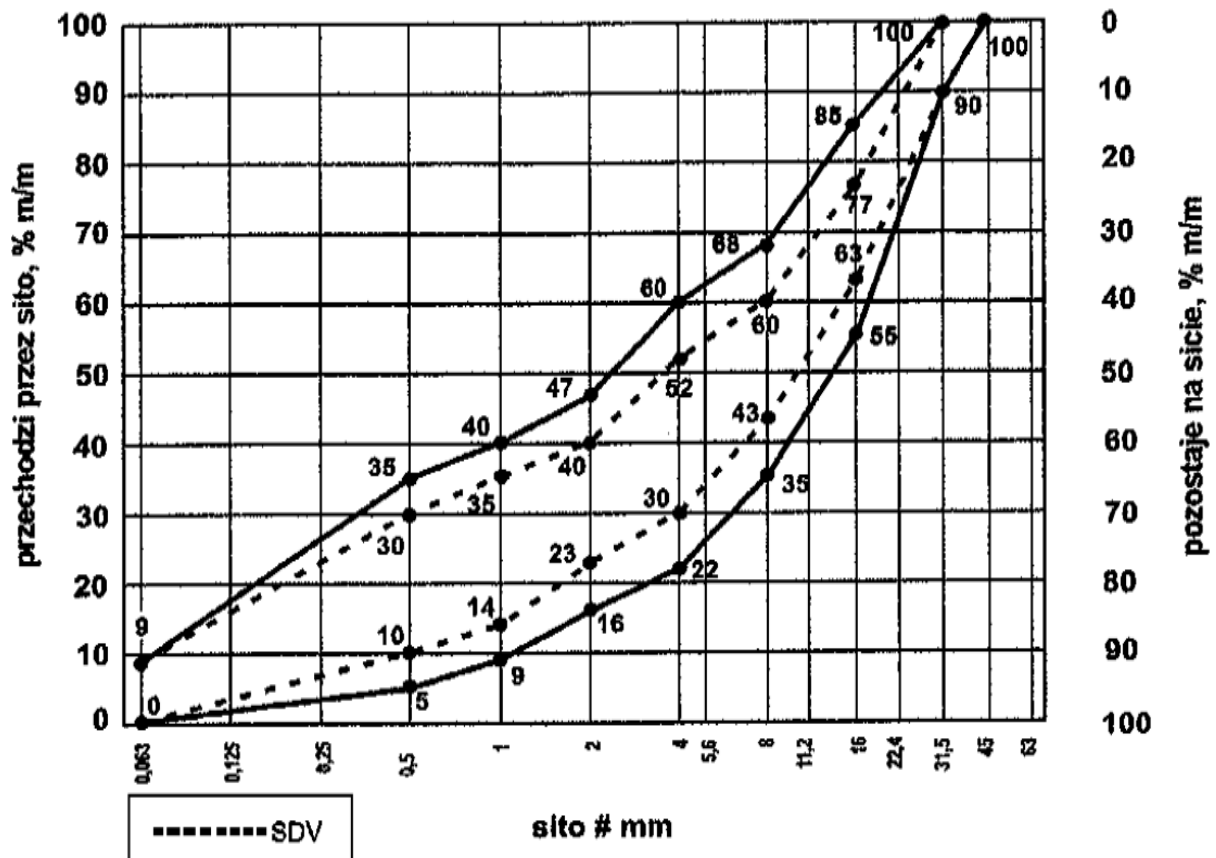
2.5.3. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanki kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 2.4, 2.5 i 2.6.

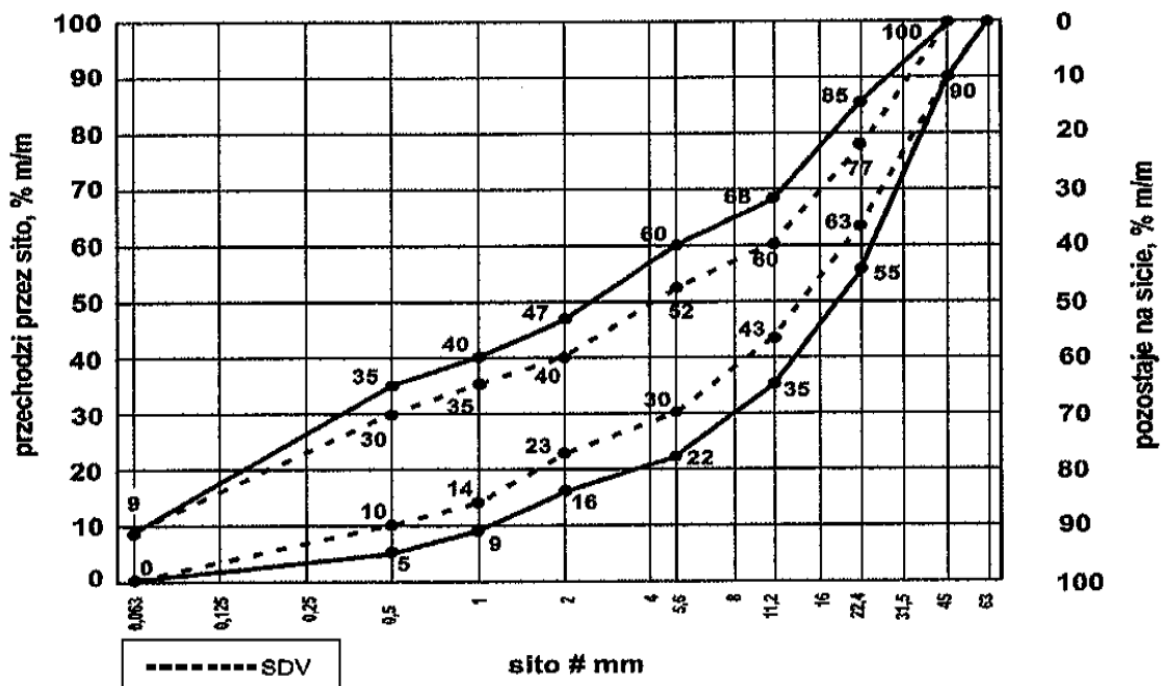
W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunkach 2.4, 2.5 i 2.6.

Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na rysunku.

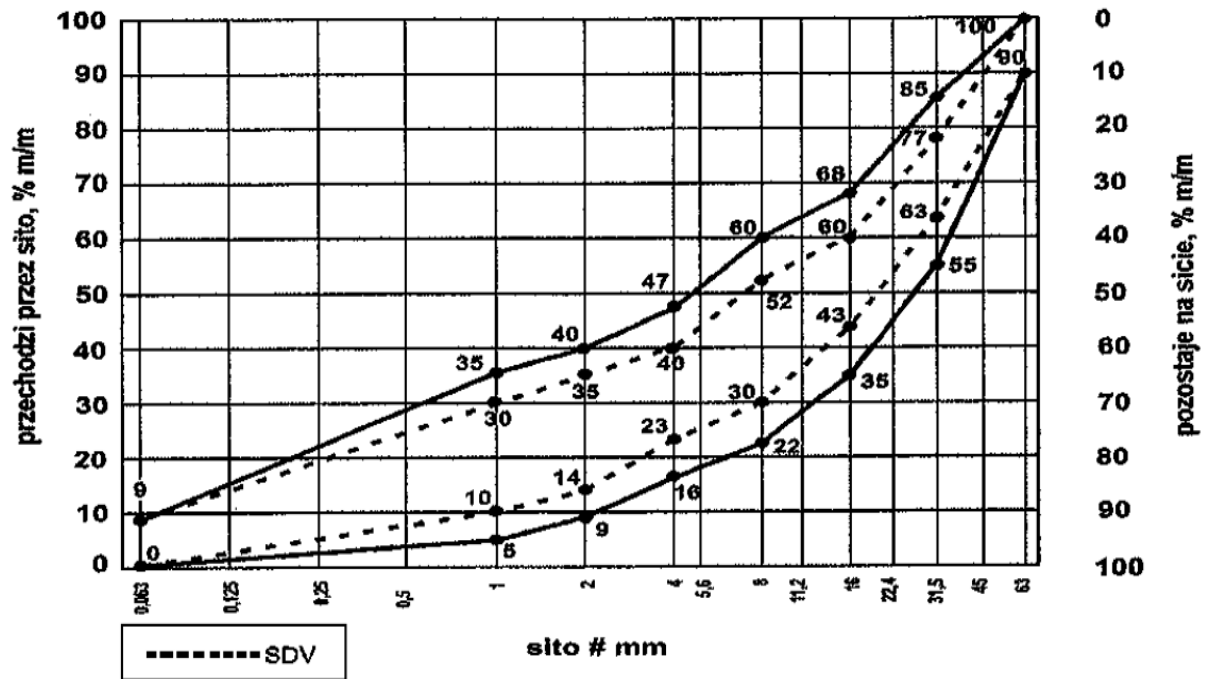
Rys. 2.4 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys.2.5 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/45 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2.6 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki niezwiązanej 0/63 mm do warstw podbudowy zasadniczej



Oprócz wymagań podanych na rysunku, wymaga się aby 90% uziarnień mieszanek zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 2.4 i 2.5, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanek.

Tablica 2.4. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych, wymagania dotyczą deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), % (M/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SVD) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tablicy 2.4, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w Tablicy 2.5.

Tablica 2.5. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach, [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11/2		8/16		11,2/22,4		16/31/5	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/45	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

2.5.4. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania Tablicy 2.6.

Wymagania wobec mieszanek przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SE4), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej.

2.5.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tablicy 2.6.

2.5.6. Wskaźnik nośności CBR

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg Tablicy 2.6.

2.6. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do nawierzchni pobocza oraz nawierzchni drogi lub zjazdu

2.6.1. Zawartość pyłu

Określona według PN EN 933-1 zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach musi spełniać wymagania kategorii podanej w Tablicy 2.6.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6.

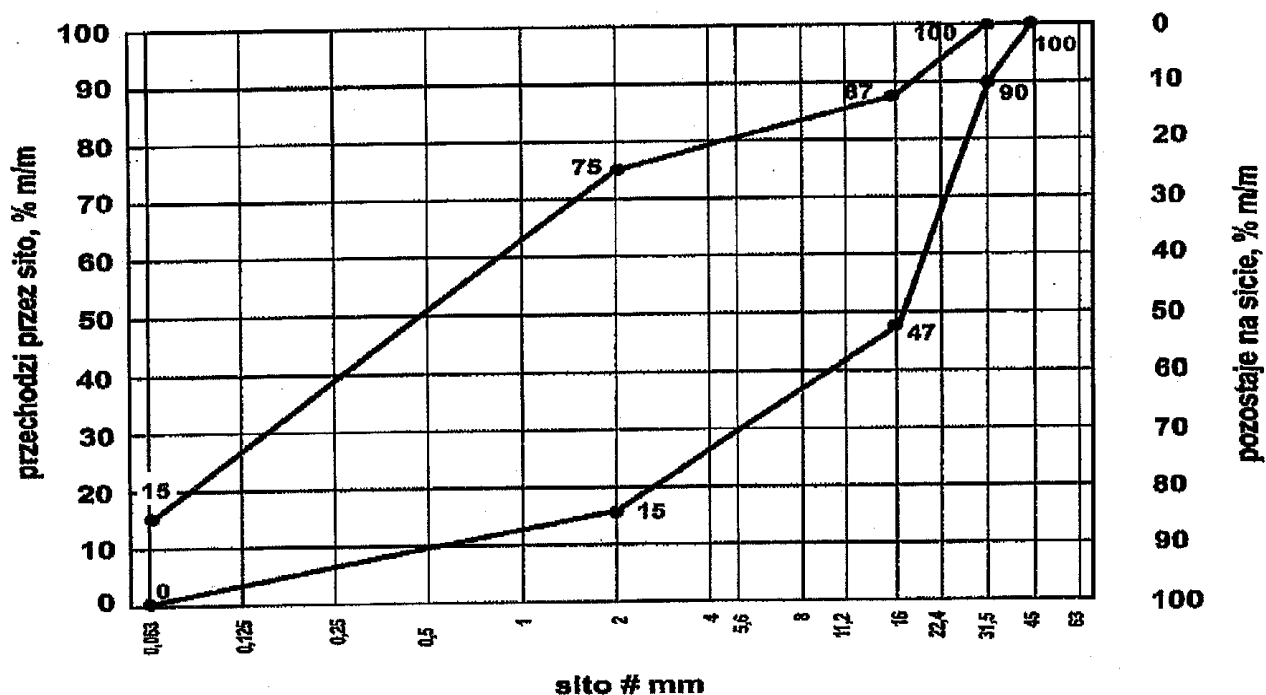
2.6.2. Zawartość nadziarna

Określona według PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 2.6. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

2.6.3. Uziarnienie

Określenie według PN-EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstwy nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinno spełniać wymagania podane na rysunku 2.7. Jako wymagania mają znaczenie tylko podane na rysunkach wartości liczbowe. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na rysunku 2.7.

Rys. 2.7. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do nawierzchni



2.6.4. Odporność na działanie mrozu

Mieszanki kruszyw niezwiązanych stosowane do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego powinny spełniać wymagania wg. Tablicy 2.6.

Wymagania wobec wrażliwości na mróz, mieszanek przeznaczonych do nawierzchni, dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Nie stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do nawierzchni z kruszywa niezwiązanego, o ile szczegółowe rozwiązania tego nie przewidują.

2.6.5. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w Tablicy 2.6.

Tabela 2.6. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:			Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		podbudowy pomocniczej KR 3 - 7	podbudowy zasadniczej KR 1 - 7	Nawierzchnia KR 1 - 2	
4.3.1	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	Tablica 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF ₁₂	UF ₉	UF ₁₅	Tablica 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF _{NR}	LF _{NR}	LF ₈	Tablica 3
4.3.3	Zawartość, nadziarna: kategoria OC:	OC ₉₀	OC ₉₀	OC ₉₀	Tablica 4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	rys. 2.1	rys. 2.2	rys. 2.3	Tablica 5 i 6
-	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	FI _{NR}	FI ₅₀	FI ₅₀	-
-	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI _{NR}	SI ₅₅	SI ₅₅	-
-	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż	C _{NR}	C _{90/3} C _{50/30}	C _{90/3} C _{50/30}	-
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	wg. tablicy 2.2	wg. tablicy 2.4	brak wymagań	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	wg. tablicy 2.3	w. tablicy 2.5	brak wymagań	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz; wskaźnik piaskowy SE4 wg PN-EN 933-8: 2015-07, co najmniej	40	45	35	-
-	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₅	LA ₄₀	-
-	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M _{DE}	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	-
-	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F _{deklarowana} (≤7)	F ₄	F ₄	-
-	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I _S =1,0 i moczeniu w wodzie 96h, co najmniej	≥ 60	≥ 80 (KR3-7) ≥ 60 (KR1-2)	≥ 40	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _S =1,0, współczynnik filtracji, co najmniej cm/s	brak wymagań	brak wymagań	brak wymagań	-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m), wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80 – 100	80 – 100	80 – 100	-

*) Badanie wskaźnika piaskowego SE4 wg PN-EN 933-8: 2015-07 należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

2.7. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008.

2.8. Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w p.2.3.

2.9. Dodatkowe wymagania

Podbudowa wykonywana bezpośrednio na podłożu gruntowym powinna spełniać warunek szczelności warstwy (nieprzenikania cząstek):

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

D_{15} – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy,

D_{85} – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Warunek ten zostaje automatycznie spełniony w przypadku zastosowania stabilizacji podłoża spoiwami hydraulicznymi lub przy zastosowaniu warstwy geowłókniny separującej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3.1.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt do robót

3.2.1. Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez Wykonawcę tak, aby zabezpieczył jakość zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację. Na ciągu głównym należy podbudowę zasadniczą z mieszanki niezwiązanej rozkładać układarkami.

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

- mieszarek stacjonarnych (zlokalizowanych w pobliżu palcu budowy) do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagane to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- układarek na ciągu głównym (obowiązkowo podbudowa zasadnicza)
- równiarek lub układarek na pozostałych drogach (podbudowa pomocnicza i zasadnicza) i pozostałych warstwach (podbudowa pomocnicza) dla ciągów głównych. Za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od KR3 można dopuścić spycharki,
- walcy ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru/ Zamawiającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4.1.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport kruszyw

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

4.2.2. Wykonawca powinien zapewnić minimalizację odległości transportowych przy zachowaniu wymagań projektowych. Organizację transportu należy przeprowadzić z uwzględnieniem zmienności w dostępności dróg i powierzchni do prowadzenia transportu (przemieszczania materiałów do wykonania nasypu).

4.2.3. W organizacji transportu Wykonawca uwzględni: typowe warunki klimatyczne i pogodowe, wymagania wynikające z harmonogramu prac, ograniczenia dotyczące ładunku przez czynniki zewnętrzne (instalacje, konstrukcje, dopuszczalne obciążenia), wymagania ochrony środowiska oraz rodzaj maszyn stosowanych do załadunku, w przypadku samochodów.

4.2.4. Należy przestrzegać ograniczeń dotyczących ruchu budowlanego, podanych w punkcie 5.7. STWiORB D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów” i w punkcie 5.16 STWiORB D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”.

4.2.5. Zwiększenie odległości transportu ponad odległości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

4.2.6. Transport i wyładunek mieszanki niezwiązanej powinien zapewnić niezmiennność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników oraz zanieczyszczenia mieszanki. Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed segregacją, zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

4.2.7. Materiały sypkie należy przewozić w sposób eliminujący możliwość wysypywania, pylenia oraz innego zanieczyszczenia środowiska.

4.2.8. Transport pozostałych wyrobów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

5.1.1. Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

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

5.2.2. Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- wytwarzanie mieszanki kruszywa,
- odcinek próbny,
- wbudowanie mieszanki,
- zagęszczanie mieszanki,
- utrzymanie wykonanej warstwy,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

5.3.1. Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,

- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
 - wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
 - zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.
- 5.3.2. Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Powinny być one ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być rzadsze, niż co 10m. Jeżeli warstwa mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie będzie układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według Dokumentacji Projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.
- Zamiennie można zastosować wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe przez jednoznaczne zdefiniowanie w pamięci elektronicznej maszyn wyposażonych w system sterowania 3D wszystkich elementów geometrii warstwy podbudowy.
- 5.4. Przygotowanie podłoża**
- 5.4.1. Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie uszkodzenia lub powierzchnie wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione. Podłoże pod podbudowę stanowi warstwa stabilizowana cementem lub warstwa mrozoochronna bądź też inna warstwa zgodnie z projektem.
- 5.4.2. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego z tolerancjami określonymi w niniejszych STWiORB.
- 5.4.3. Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy układać na odpowiednio przygotowanej warstwie, zgodnie z właściwymi STWiORB. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad zaakceptowanych przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.
- 5.4.4. Dla pobocza nie jest wymagane wykonanie badań modułów odkształceń metodą VSS.
- 5.5. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**
- 5.5.1. Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inżynierem/ Zamawiającym, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/ Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki kruszywa niezwiązanego oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego do wykonania badań kontrolnych. Projektowanie polega na doborze kruszywa do mieszanki oraz zawartości wody. Procedura projektowania powinna być oparta na próbkach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy.
- 5.5.2. 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. Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.
- 5.5.3. Mieszarki (wytwórnice mieszanek kruszywa) stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.
- 5.6. Odcinek próbny**
- 5.6.1. Co najmniej 3 dni przed planowanym 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 uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
 - określenia ilości warstwy koniecznych dla osiągnięcia wymaganego zagęszczenia;
 - ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
- 5.6.2. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy na budowie. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m². Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego. Po wykonaniu odcinka próbnego Wykonawca umożliwi Inżynierowi/ Inspektorowi Nadzoru/ Zamawiającemu przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych. Po akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego Wykonawca przystąpi do zasadniczych robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa niezwiązanego hydraulicznie. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.
- 5.7. Wbudowanie mieszanki**
- 5.7.1. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego
- 5.7.2. Mieszanka kruszywa niezwiązanego po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.
- 5.7.3. Zawartość wody w mieszance zagęszczanej musi być zgodna z granicami podanymi w tablicy 2.6. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, wg PN-EN 13286-2 oraz PN-EN 1097-6. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od wartości podanej w tablicy 2.6, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. Rozścieloną mieszankę kruszywa należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłych podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem

5.8. Zagęszczenie mieszanki

5.8.1. Po wyprofilowaniu mieszanki kruszywa należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego w STWiORB wskaźnika zagęszczenia. Warstwę kruszywa niezwiązanego należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. Kruszywo o przewadze ziaren grubych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie walcami wibracyjnymi. Kruszywo o przewadze ziaren drobnych zaleca się zagęszczać najpierw walcami ogumionymi, a następnie gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczanie walcami na podbudowach o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. Zagęszczanie na podbudowach o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi w stronę górnej krawędzi podbudowy.

5.8.2. Zagęszczenie powinno być równomierne na całej szerokości warstwy. Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

5.8.3. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

5.8.4. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1,03 (KR 5 -KR 7) oraz 1,00 dla pozostałych dróg. Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 6.8.

5.9. Utrzymanie wykonanej warstwy

5.9.1. Warstwa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie jej uszkodzenia spowodowane przez ten ruch.

5.10. Roboty wykończeniowe

5.10.1. Roboty wykończeniowe, zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

6.1.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00, Wymagania ogólne" punkt 6.

6.1.2. Badania i pomiary dzielą się na:

- a) badania i pomiary Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- b) badania i pomiary kontrolne, wykonywane na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego przez Laboratorium Zamawiającego.

Badania i pomiary kontrolne dzielą się na podstawowe, dodatkowe i arbitrażowe.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech warstwy.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
- nie mniejszy niż zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w niniejszym STWiORB.

6.3. Badania i pomiary kontrolne – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.6. Badania przed przystąpieniem do robót – zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.6.1. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru 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 ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa oraz przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.

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

6.6.3. Ważność wykonanych przez producenta mieszanki niezwiązanej pełnych badań materiałowych w sadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań. Dla tych właściwości mieszanki niezwiązanej, których producent nie deklaruje, gdyż w ramach prowadzonego systemu ZKP wg PN-EN 13242 nie jest wymagane albo wykonuje rzadziej niż co 0,5 roku Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań własnych lub uzyskać od producenta dodatkowo. W sytuacji gdy mieszanka jest składana przez Wykonawcę badania należy przedstawić dla każdego

materiału wsadowego oraz dla gotowej mieszanki niezwiązanej zgodnie z wymaganiami STWiORB. Badania materiałów wsadowych w ramach badań własnych Wykonawcy należy powtarzać jeden raz na rok.

6.7. Badania i pomiary w czasie realizacji robót

6.7.1. Wykonawca powinien wykonywać badania i pomiary z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w tablicy 6.7

Tablica 6.7. 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	3000
2	Zawartość wody w mieszance		
3	Zagęszczenie i nośność podbudowy	2	6000
4	Badanie właściwości innych niż uziarnienie mieszanki	przy zatwierdzeniu materiału i przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta oraz w razie wątpliwości co do jakości wbudowywanej mieszanki.	

- 6.7.2. 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 odpowiednimi krzywymi granicznymi wg WT-4 2010 dla zaprojektowanego uziarnienia mieszanki kruszyw.
- 6.7.3. 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 2010.
- 6.7.4. Zagęszczenie i nośność podbudowy
- 6.7.4.1. Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych za pomocą płyty VSS o średnicy 30 cm.
- 6.7.4.2. Nośność podbudowy należy uznać za prawidłową, gdy wtórny moduł odkształcenia E₂ oznaczony za pomocą płyty VSS jest nie mniejszy niż wymagana wartość, określona w KTKN PiP 2014 lub KTKNS 2014, odpowiednia dla danej podbudowy i określona w Dokumentacji Projektowej.

Tablica 6.8 Wymagania dla nośności podbudowy

Badanie	drogi o ruchu KR1 ÷ KR2	drogi o ruchu KR3 ÷ KR4	drogi o ruchu KR5 ÷ KR7
Wskaźnik zagęszczenia I _s dla podbudowy zasadniczej i pomocniczej	≥ 1,00	≥ 1,00	≥ 1,03
Wskaźnik odkształcenia I _o dla podbudowy pomocniczej i zasadniczej	≤ 2,20	≤ 2,20	≤ 2,20
Wtórny moduł odkształcenia E ₂ dla podbudowy zasadniczej	≥ 130 MPa	≥ 160 MPa	≥ 180 MPa
Wtórny moduł odkształcenia E ₂ dla podbudowy pomocniczej	≥ 80 MPa	≥ 100 MPa	≥ 120 MPa

- 6.7.4.3. Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia I_o, określony stosunkiem wtórnego modułu E₂ do pierwotnego modułu E₁, jest nie większy niż 2,2.
- 6.7.4.4. Zagęszczenie warstwy podbudowy możemy sprawdzić zgodnie z metodą opisaną w załączniku Z1.
- 6.7.4.5. Bieżące badania kontrolne nośności warstwy podbudowy Wykonawca może przeprowadzać metodami alternatywnymi, np. lekką płytą do obciążeń dynamicznych. Metodą referencyjną jest metoda obciążeń płytowych wg załącznika Z1.
- 6.7.4.6. Alternatywnie dopuszcza się kontrolę i ocenę nośności na powierzchni warstwy materiału na podstawie oznaczenia wartości modułu dynamicznego E_{vd} z zastosowaniem lekkiej płyty dynamicznej LPD. Dopuszczenie tej metody wymaga potwierdzenia na odcinku próbnym i akceptacji przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego korelacji wartości wtórnego modułu odkształcenia E₂, stanowiących kryterium akceptacji nośności, z wartościami modułu dynamicznego E_{vd} w odniesieniu do gruntów i materiałów stosowanych w konkretnym przypadku i określonych z zastosowaniem wybranego typu (konstrukcji) LPD. W przypadku stosowania płyt LPD o różnych konstrukcjach korelację należy ustalić dla każdego typu urządzenia. Metodą referencyjną jest metoda obciążeń płytowych wg załącznika Z1.
- 6.7.4.7. W przypadku stosowania płyty LPD należy uwzględnić właściwe dla tej metody ograniczenia w zakresie jej stosowalności. Metody tej nie należy jednak wykorzystywać do badań odbiorowych warstwy.
- 6.7.4.8. Wykonawca zobowiązany jest zapewniać laboratorium Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego na swój koszt pojazdy ciężarowe stanowiące przeciwwagę do oznaczania modułu odkształcenia i badania nośności przez obciążenie płytą statyczną (badanie aparatem VSS) w miejscu i terminie wyznaczonym przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.
- 6.7.5. Właściwości kruszywa
Właściwości mieszanki kruszywa inne niż uziarnienie powinny być badane okresowo na polecenie Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego oraz w razie wątpliwości co do jakości mieszanki. Próbkę do badań powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

6.8. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Tablica 6.8 Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy pomocniczej i zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu łata długości 4m lub metodą

		równoważną (planografem)
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km łątą długości 2m
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe**)	dla każdej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	10 razy na 1 km
7	Grubość	10 razy na 1 km

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

**) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru/ Zamawiającemu do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych.

6.9. Dopuszczalne tolerancje dotyczące cech geometrycznych

Tablica 6.9. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy zasadniczej i pomocniczej

Lp	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	Tolerancja dla pojedynczego wyniku +10 cm, -5 cm od szerokości projektowanej. Dla wartości średniej elementu podlegającego odbiorowi od 0,0 do +10,0 cm.
2	Równość podłużna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza
3	Równość poprzeczna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza
4	Spadki poprzeczne	±0,5% - podbudowa pomocnicza/zasadnicza
5	Rzędne wysokościowe	-2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza -1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza
6	Ukształtowanie osi w planie	±5cm - podbudowa pomocnicza/zasadnicza
7	Grubość warstwy	±10% - podbudowa pomocnicza/zasadnicza

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

7.1.1. Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

8.1.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

8.1.2. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1.3. Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszego STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej naliczenie potrąceń.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.1.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” w punkcie 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej (1 m²) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, STWiORB, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera/ Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszymi STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Inżynierowi/Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 1. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym |
| 2. | PN-EN 13285 | Mieszanki niezwiązane. Wymagania. |
| 3. | 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 |
| 4. | PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa. |
| 5. | PN-EN 933-3 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 2: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| 6. | PN-EN 933-4 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu. |
| 7. | PN-EN 933-5 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 8. | PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego. |
| 9. | PN-EN 933-9 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym. |
| 10. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie. |
| 11. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |
| 12. | PN-EN 1367-1 | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności. |
| 13. | PN-EN 1367-3 | Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania. |
| 14. | PN-EN 13286-1 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie i wymagania ogólne. |
| 15. | PN-EN 13286-2 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora. |
| 16. | PN-EN 13286-47 | Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego. |
| 17. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 18. | BN-8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

10.1. Inne dokumenty

- | L.p. | Tytuł |
|------|---|
| 1 | „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998r. |
| 2 | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych Politechnika Gdańska 2014 r. |
| 3 | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r z późniejszymi zmianami. |
| 4 | 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. |
| 5 | Załącznik B3 do KPRNPP-2014 Procedura wykonania badania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych podatnych i podłoża przez obciążenie płytą VSS. |
| 6 | Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu Zadanie 6 Załącznik 9.6 „Wytyczne wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu nawierzchni betonowych”, Warszawa 2019 r. |
| 7 | |

Załącznik nr Z1

Procedura wykonania badania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych podatnych przez obciążenie płytą VSS

1. Cel metody badawczej

Metoda badawcza stosowana jest do określania modułów odkształcenia E_1 i E_2 oraz wskaźnika odkształcenia I_0 warstw konstrukcyjnych podatnych.

Metodę badania stosuje się do warstw podłoża gruntowego (naturalnego oraz nasypowego), podłoża ulepszanego spoiwami hydraulicznymi, warstw z mieszanek niezwiązanych. Metoda ma zastosowanie przy badaniu warstw z gruntów drobno i gruboziarnistych, mieszanek niezwiązanych z kruszyw o uziarnieniu do 63mm oraz gruntów ulepszonych spoiwami. Metody nie stosuje się dla warstw konstrukcji nawierzchni z gruntów lub kruszyw związanych hydraulicznie po rozpoczęciu procesu wiązania (warstwy sztywne).

2. Badane cechy - definicje

Moduł odkształcenia - iloraz przyrostu obciążenia jednostkowego Δp do przyrostu odkształcenia Δs badanej warstwy w ustalonym zakresie obciążeń pomnożony przez 0,75 średnicy płyty obciążającej D .

Wartość modułu odkształcenia wyznacza się ze wzoru (1.1):

$$E_{1.2}^{(p_1 \cdot p_2)} = 0,75D \frac{\Delta p}{\Delta s} \quad (1.1)$$

gdzie:

E_1, E_2 - pierwotny i wtórny moduł odkształcenia, [MPa]

Δp - przyrost obciążenia przy pierwszym (powtórny) obciążeniu, [MPa]

Δs - przyrost osiadań odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążeń przy pierwszym (powtórny), [mm]

p_1, p_2 - obciążenia przyjętego zakresu obciążeń, [MPa]

D - średnica płyty [mm]

Pierwotny moduł odkształcenia E_1 - moduł odkształcenia oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy.

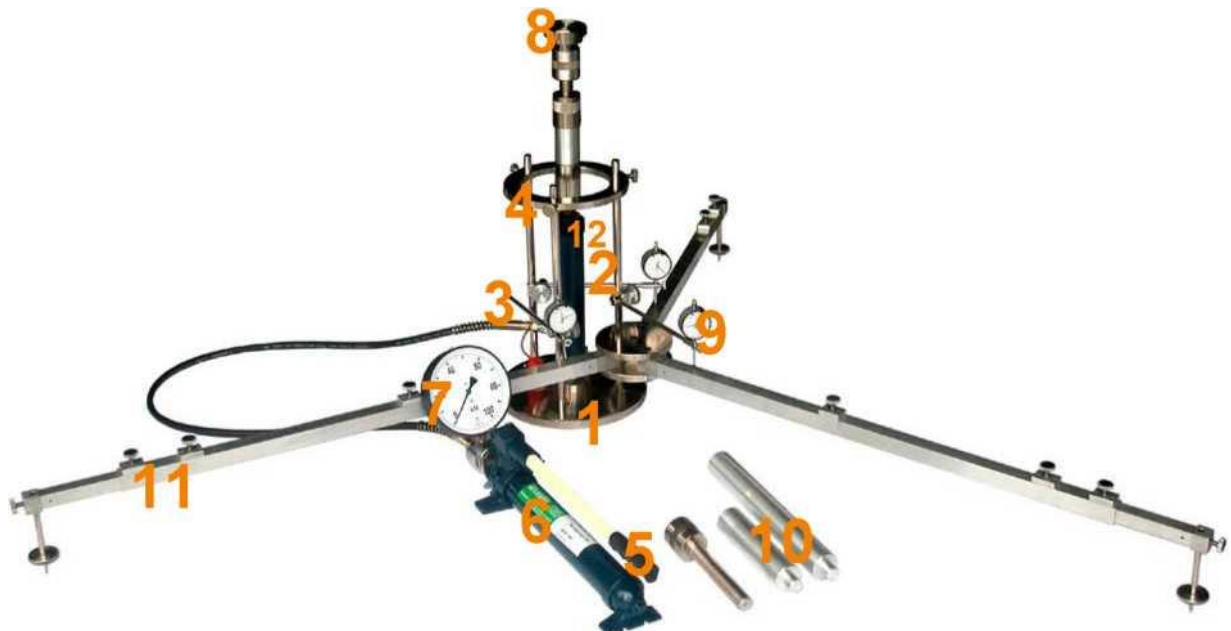
Wtórny moduł odkształcenia E_2 - moduł odkształcenia oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy.

Wskaźnik odkształcenia I_0 - stosunek wtórnego modułu odkształcenia E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 .

3. Aparatura badawcza

Przykładowa aparatura do oznaczania modułu odkształcenia przedstawiona jest na rysunku nr 1.1, 1.2. W skład jej wchodzi:

- płyta stalowa o średnicy (300 ± 1) mm (1) z prętami do mocowania czujnika (2) do zainstalowania uchwytów (3) czujników oraz górnym pierścieniem usztywniającym (4) - w przypadku zestawu z trzema czujnikami,
- płyta stalowa o średnicy (300 ± 1) mm (1), centralny uchwyt do mocowania czujnika (3) - w przypadku zestawu z jednym czujnikiem, (preferowane jest użycie zestawu z 3 czujnikami) – vide pkt 4.2. ostatni akapit.
- ramię pompy (5), pompa (6) z manometrem (7) o skali z działką elementarną 0,01 MPa,
- przegub sferyczny (8) łączący siłownik (12) z przeciwwagą,
- czujnik zegarowy (9) lub inny (np. elektroniczny z wyświetlaczem cyfrowym) o zakresie pomiarowym do 10 mm z działką elementarną 0,01 mm,
- przedłużacz (10) do wstawiania pomiędzy siłownik (12) a przeciwwagę,
- statyw (11) stanowiący poziom odniesienia pomiarów przemieszczenia.



Rys. 1.1. Aparatura VSS z trzypunktowym pomiarem przemieszczenia płyty



Rys. 1.2 Aparatura VSS z jednopunktowym pomiarem przemieszczenia płyty

4. Metoda badania i wykonanie badania

4.1. Metoda badania

Badanie polega na pomiarze przemieszczeń pionowych (osiadań) badanej warstwy pod wpływem nacisku statycznego wywieranego za pomocą stalowej okrągłej płyty o średnicy $D=300$ mm. Nacisk na płytę wywierany jest za pośrednictwem zmiany ciśnienia oleju w pompie hydraulicznej poprzez przemieszczanie tłoczyska wywołany ruchem dźwignika. Dźwignik oparty jest o przeciwwagę (najczęściej samochód ciężarowy, ciężki walec drogowy) o odpowiedniej masie. Pomiar modułu odkształcenia należy przeprowadzić gdy temperatura badanej warstwy jest większa od 0°C .

4.2. Przygotowanie zestawu badawczego

W celu przygotowania aparatury do wykonania badania należy przeprowadzić następujące czynności:

- ustawić płytę na wyrównanej powierzchni badanej warstwy (w przypadku nierównej powierzchni należy miejsce przeznaczone do badań wyrównać cienką warstwą drobnego suchego piasku),
- dociskając rękoma, wykonać kilkakrotny obrót płyty,
- ustawić statyw tak, aby punkty podparcia były w jak największej odległości od płyty i jak najdalej od kół pojazdu stanowiącego przeciwwagę,
- zamontować dźwignik oraz przedłużacz,
- czujniki zamocować w uchwytach opierając je na stelażu.

4.3. Oznaczenie dla podbudowy pomocniczej i zasadniczej

4.3.1. Oznaczenie pierwotnego modułu odkształcenia E_1

W celu określenia wartości pierwotnego modułu odkształcenia E_1 należy ustawić aparaturę badawczą na stanowisku, a następnie wykonać następujące czynności:

- ruchem dźwigni pompy tłoczącej doprowadzić ciśnienie w układzie hydraulicznym do osiągnięcia nacisku na badaną warstwę do wartości $0,02$ MPa (obciążenie wstępne),
- ustawić wskazania na czujnikach pomiarowych na poziomie $0,00$ mm,
- ruchem dźwigni pompy tłoczącej doprowadzić ciśnienie w układzie hydraulicznym do osiągnięcia nacisku na badaną warstwę do wartości $0,05$ MPa,
- utrzymywać stałą wartość zadanego ciśnienia poprzez powolne ruchy dźwigni pompy (regulację ciśnienia należy prowadzić w zależności od zaistniałej potrzeby),
- co 2 min wykonać odczyty wskazań przemieszczeń płyty obciążającej przy stałym zadanym ciśnieniu,
- po stwierdzeniu, że kolejne dwa odczyty wartości przemieszczeń wykonane w odstępach 2 min nie różnią się od siebie więcej niż $0,05$ mm należy przejść do następnego stopnia obciążenia, większego od poprzedniego o $0,05$ MPa,
- każdy odczyt wskazań przemieszczeń płyty obciążającej przy zadanym stopniu obciążenia należy zanotować w karcie badania,
- końcowe obciążenia badanej warstwy należy doprowadzić do $0,45$ MPa,
- przeprowadzić odciążenie badanej warstwy stopniami po $0,1$ MPa do $0,00$ MPa z równoczesnym zapisywaniem kolejnych wskazań czujników co 2 min i z odczekaniem 5 min przed ostatnim odczytem.

4.3.2. Oznaczenie wtórnego modułu odkształcenia E_2

Oznaczenie wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy wykonać po całkowitym odciążeniu badanej warstwy:

- pozostawić bez zmian wskazania czujników określających przemieszczenie płyty obciążającej,
- ruchem dźwigni pompy tłoczącej doprowadzić ciśnienie w układzie hydraulicznym do osiągnięcia nacisku na badaną warstwę do wartości 0,05 MPa,
- prowadzić dalsze badanie zgodnie z punktem 4.3.1

5. Wyniki badań

5.1. Określenie wartości modułów odkształcenia

Wartość pierwotnego modułu odkształcenia E_1 i wtórnego modułu odkształcenia E_2 obliczyć należy zgodnie z zależnością (1.1)

przyjmując dla podbudowy pomocniczej i zasadniczej:

$\Delta p = p_2 - p_1$ - przyrost obciążenia w zakresie $0,25^{0,35}$, [MPa]

Δs - przemieszczenie odpowiadające przyjętemu zakresowi obciążeń ($\Delta s = s_{0,35} - s_{0,25}$), [mm], przy końcowym obciążeniu 0,45 MPa,

5.2. Obliczenie wartości wskaźnika odkształcenia

Wartość wskaźnika odkształcenia oblicza się wg wzoru (1.2):

$$I_o = E_2 / E_1 \quad (1.2)$$

gdzie: I_o - wskaźnik odkształcenia - liczba niemianowana

E_2 - wtórny moduł odkształcenia [MPa]

E_1 - pierwotny moduł odkształcenia [MPa]

Wynik badania należy podać z dokładnością do 1 cyfry znaczącej po przecinku.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-04.05.01

PODBUDOWA I WARSTWA MROZOOCHRONNA Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej hydraulicznie cementem dla zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- warstwy mrozoochronnej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C1,5/2 gr. 30 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

Warstwa mrozoochronna – warstwa zawierająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Symbole i skróty dodatkowe

% m/m procent masy,

NR brak konieczności badania danej cechy, brak wymagania,

CBR kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),

d dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

D górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

H/D stosunek wysokości do średnicy próbki.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy opracować nowe Badanie Typu zgodnie z normą i ponownie przedstawić do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wyroby budowlane powinny odpowiadać wymaganiom właściwej specyfikacji technicznej (normy, Krajowej/Europejskiej Oceny Technicznej, aprobaty technicznej) oraz posiadać wszelkie wymagane przepisami dokumenty (np. DWU/KDWU, Certyfikat Zgodności ZKP/Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, Karta Charakterystyki itp.)

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ew. dodatki,
- ew. domieszki.

2.2.1. Kruszywo

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstw podbudowy i warstwy mrozoochronnej przedstawia tabela 1.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanek związanych cementem

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg PN-EN 13242 dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR7		
		Punkt PN-EN 13242	dla kruszywa związanego cementem w warstwie	
			podbudowy pomocniczej i warstwy mrozoochronnej	podbudowy zasadniczej
Fracje/zestaw sit #	-	4.1–4.2	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1 Wszystkie fracje dozwolone	
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	kruszywo grube: kat. G _C 80/20, kruszywo drobne: kat. G _F 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _A 75.	
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. GT _C NR	
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	kruszywo drobne: kat. GT _F NR kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT _A NR	
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 ¹⁾	4.4	Kat. FI _{Deklarowana}	Kat. FI ₅₀
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 ¹⁾	4.4	Kat. SI _{Deklarowana}	Kat. SI ₅₅
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekuszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kat. C _{NR}	
Zawartość pyłów ²⁾ w kruszywie grubym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f _{Deklarowana}	
Zawartość pyłów ²⁾ w kruszywie drobnym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f _{Deklarowana}	
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań	
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA ₆₀	Kat. LA ₅₀
Odporność na ścieranie kruszyw grubych	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. M _{DE} NR	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana	
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kruszywo kamienne: kat. AS _{0,2} żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS _{1,0}	
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S _{NR} , żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S ₂	
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1	6.4.1	Deklarowana	
Stołość objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V ₅	
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu	
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.2	6.4.2.3	Brak rozpadu	
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kat. SB _{LA}	
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W ₂₄₂ , to należy zba-	PN-EN 1097-6, roz. 7	7.3.2	Kat. W ₂₄₂	

dać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)			
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₂₄₂)	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F ₄ skały osadowe: kat. F ₁₀ , kruszywa z recyklingu: kat. F ₁₀ (F ₂₅ ^{***})
Kat. F ₄			
Skład mineralogiczny	-	Zał. C p.C.3.4	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C p.C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdziel
*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości
**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych
***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

2.2.1 Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1.

2.2.2. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

2.2.3. Dodatki

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki. Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada wymaganiom norm europejskich (PN-EN 450-1, PN-EN 15167-1, PN-EN 14227-4).

2.2.4. Domieszki

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

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

2.3. Dostawy materiałów

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

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

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

2.4.2. Składowanie cementu

Przechowywanie cementu dostarczonego luzem – przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych, silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnia stacjonarna lub mobilna do wytwarzania mieszanki (dozowanie składników wagowe, zbiornik na cement, liczba zasieków skorelowana z liczbą użytych kruszyw w mieszance),
- przewoźne zbiorniki na wodę,
- układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,
- walce wibracyjne, statyczne lub ogumione,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładunku cementu.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami – cysternami wody.

Inne materiały należy przewozić w sposób zalecony przez producentów i dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszym STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Projektowanie mieszanki związanej cementem

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki związanej cementem oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki zgodnie z krzywymi przedstawionymi na rys. 1÷5, ilości cementu, ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy lub warstwy mrozochronnej.

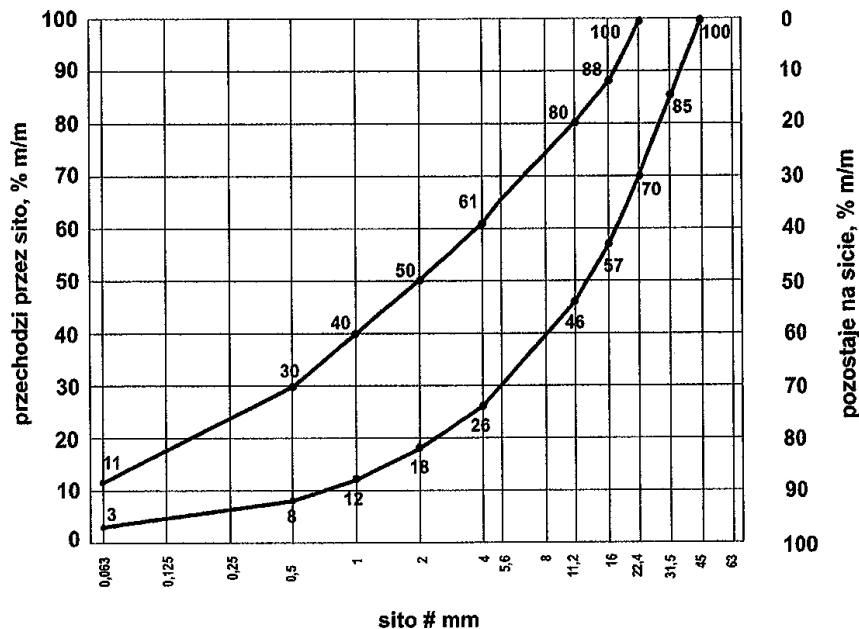
Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych $H/D = 1$ ($H/D = 0,8 - 1,2$). Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg p. 5.5.

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszych STWiORB.

5.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

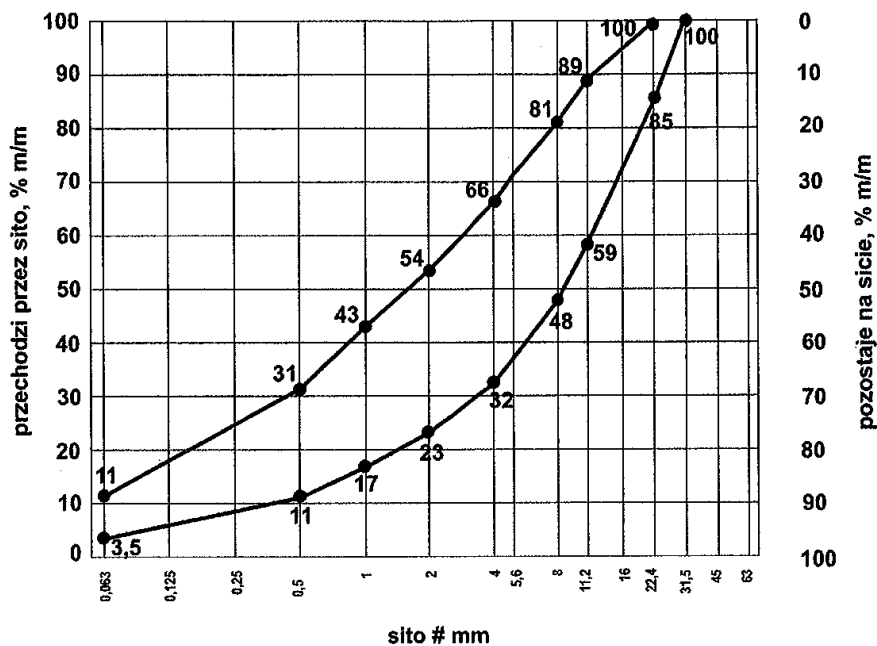
Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,25; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.

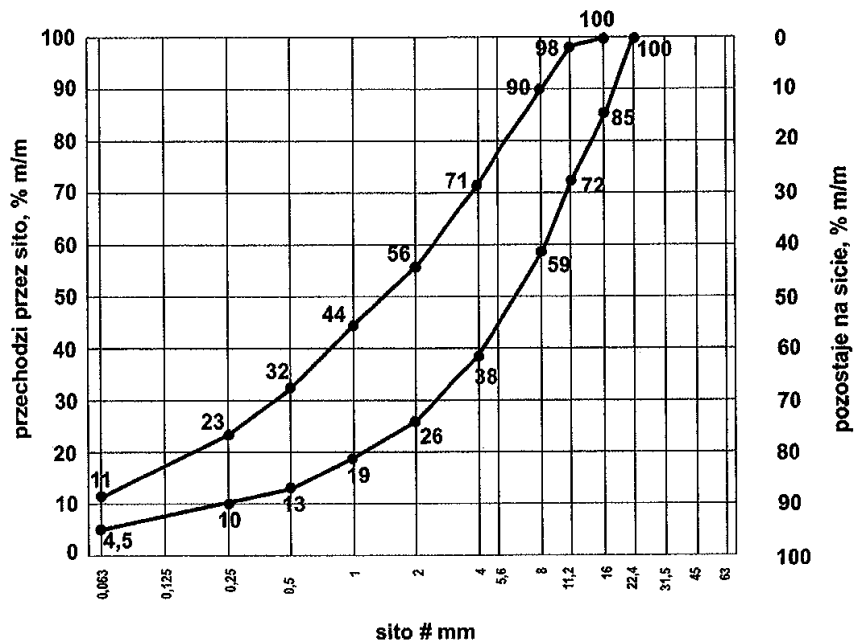


Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm

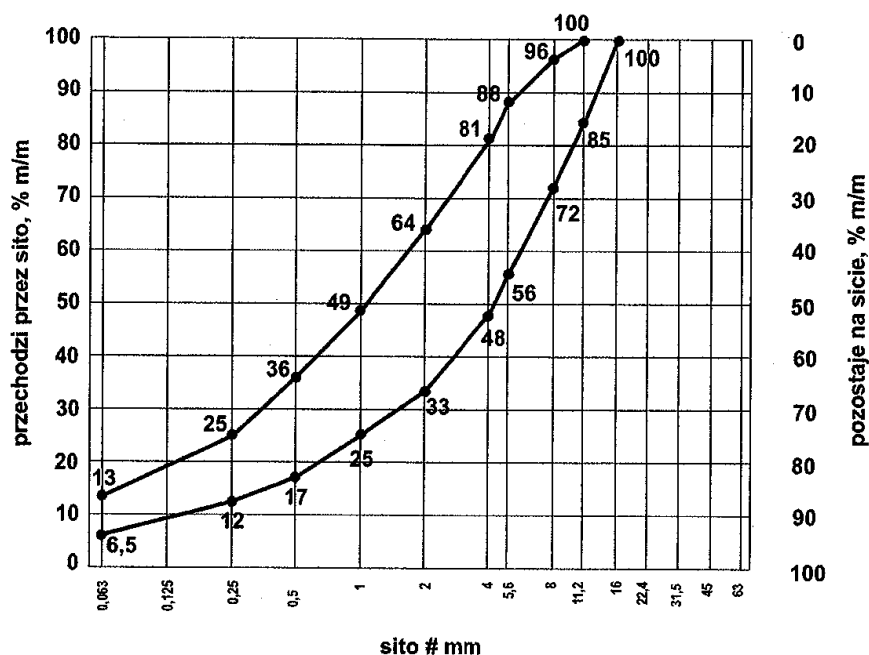
Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim



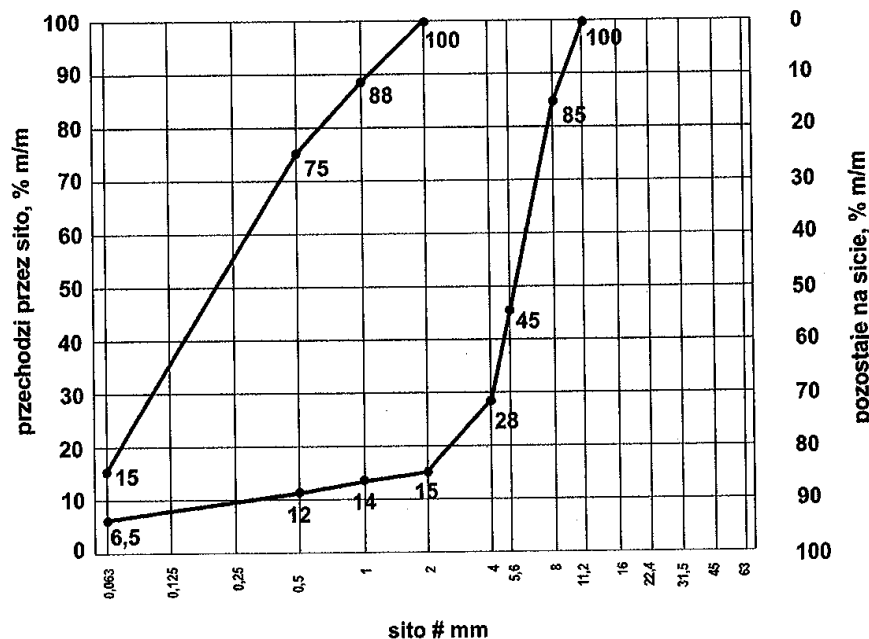
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2 mm



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/8 mm

5.4.2 Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance wg PN-EN 14227-1

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
< 2,0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tabeli 2, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tabel 5+7 niniejszych STWiORB oraz za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.4.3. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

5.4.4. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PN-EN 13286-50. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnie z PN-EN 13286-41.

5.4.5. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41, po 28 dniach pielęgnacji. Wynik wytrzymałości na ściskanie powinien zawierać się w przedziale danej klasy wytrzymałości zgodnie z Tabelą 4.

W praktyce wykonawczej dopuszcza się stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach (R_{c7} , R_{c14}).

5.4.6. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbki po 28 dniach pielęgnacji według pkt 5.4.4.

$$\text{Wskaźnik mrozoodporności} = \frac{R_c^{z-o}}{R_c}$$

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% + 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze $-23 \pm 2^\circ\text{C}$ przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze $+18 \pm 2^\circ\text{C}$ przez 16 godzin. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} , R_c należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

5.4.7. Szczelność mieszanki

Szczelność mieszanki przed związaniem definiuje się jako stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi.

Szczelność należy obliczyć w oparciu o poniższy wzór:

$$C = (\gamma_m/100) \times (a/\gamma_A + b/\gamma_B + c/\gamma_C \dots)$$

gdzie:

- C – szczelność;
- γ_m – maksymalna gęstość objętościowa mieszanki w stanie suchym (Mg/m^3);
- γ_A – gęstość objętościowa ziaren składnika A (Mg/m^3);
- γ_B – gęstość objętościowa ziaren składnika B (Mg/m^3);
- γ_C – gęstość objętościowa ziaren składnika C (Mg/m^3);
- a – zawartość składnika A w masie mieszanki (%);
- b – zawartość składnika B w masie mieszanki (%);
- c – zawartość składnika C w masie mieszanki (%);

Maksymalną gęstość objętościową mieszanki (γ_m) należy określić zmodyfikowaną metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Gęstość ziaren składników (γ_A , γ_B , γ_C , ...) należy określić w zależności od wielkości ziaren zgodnie z normą PN-EN 1097-6 załącznik A (gęstość wstępnie osuszonych ziaren) lub normy PN-EN 1097-7.

Przykład obliczenia szczelności C przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Przykład obliczenia szczelności

Składnik mieszanki	% masy mieszanki	Gęstość objętościowa ziaren (Mg/m^3)
Kruszywo grube 4/16 mm	50	$\rho_{pA} = 2,69$
Kruszywo drobne 0/4 mm	46,5	$\rho_{pB} = 2,65$
Cement	3,5	$\rho_{pC} = 2,95$
Maksymalna gęstość objętościowa mieszanki zmodyfikowaną metodą Proctora (Mg/m^3)		$\rho_d = 2,20$

$$C = (2,20/100) \times (50/2,69 + 46,5/2,65 + 3,5/2,95) = 0,82$$

5.5. Wymagania dla mieszanek

Zgodnie z Katalogami typowych konstrukcji nawierzchni zakresy stosowania dotyczące mieszanek związanych cementem do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy mrozoochronnej przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Zakresy stosowania dotyczące mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy mrozoochronnej.

Lp.	Rodzaj warstwy	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi						
		Podbudowa zasadnicza			Podbudowa pomocnicza			Warstwa mrozoochronna
		KR1-KR2 ^{*)}	KR3-KR4 ^{*)}	KR5-KR7	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7	
1.	Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1	C3/4 ≤ 6 MPa	C5/6 ≤ 10 MPa	C8/10 ≤ 20 MPa	Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla kategorii ruchu KR1-KR2	C3/4 ≤ 6 MPa	C5/6 ≤ 10 MPa	C1,5/2 ≤ 4 MPa

*) W typowych konstrukcjach nawierzchni sztywnych - nie stosuje się dla kat. KR1-KR3

Uwaga: Określenie „nie stosuje się” oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Szczegółowe wymagania dla mieszanek związanych cementem dla warstwy: podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej i mrozoodpornej przedstawiono w Tabelach 5-7.

Tabela 5. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy zasadniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tabeli 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki i domieszki	wg p. 2.2.3 i p. 2.2.4
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/8 mm ¹⁾	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tabeli 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie ¹⁾	wg tabeli 4
2.5	Mrozoodporność	≥ 0,7
2.6	Szczelność mieszanki	≥ 0,8

¹⁾ Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

Tabela 6. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.3
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/8 mm ¹⁾	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tabeli 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie	wg tabeli 4
2.5	Mrozoodporność	≥ 0,6
2.6	Szczelność mieszanki	≥ 0,8

¹⁾ Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

Tabela 7. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoodpornej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu KR1 ÷ KR4
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tabeli 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki i domieszki	wg p. 2.2.3 i p. 2.2.4
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	krzywe graniczne
	- mieszanka 0/8 mm ¹⁾	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie	klasa C _{1,5/2} (nie więcej niż 4,0 MPa)

¹⁾ Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

5.6. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m² do 800 m², a długość nie powinna być mniejsza niż 100 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.7. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Podbudowa lub warstwa mrozoochronna z mieszanek związanych cementem nie powinny być wykonywane, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Podłoże pod mieszankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i odpowiednimi STWiORB.

Jeśli warstwa mieszanki kruszywa ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak, aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszych STWiORB.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

5.8. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

Mieszankę kruszywa związanego cementem o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki. Mieszanka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanki należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 14227-1: 2013 Załącznik B.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można układać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Wartość maksymalnej gęstości objętościowej mieszanki CBGM powinna być określona na etapie projektowania mieszanki w celu przyrównywania do gęstości objętościowej szkieletu CBGM z warstwy. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych. Jeśli jednak w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Oceny zagęszczenia dokonuje się bezpośrednio po zagęszczeniu na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s.

W przypadku nawierzchni półsztywnych należy wykonać szczeliny w warstwie podbudowy, zgodnie z KTKNPiP. Nie wykonuje się szczelin w podbudowie zasadniczej z mieszanki związanej cementem w przypadku nawierzchni sztywnych.

5.9. Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem

Warstwa kruszywa związanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT lub aprobatę techniczną,
- przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7+10 dni,
- przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7+10 dni,
- innymi środkami/ zabiegami zaakceptowanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
- dla wykonanej warstwy być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w Tabeli 8 i 9.

Tabela 8. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	1	3000
2	Zagęszczenie podbudowy	2	3000
3	Wytrzymałości na ściskanie	3 próbki dziennie	
4	Mrozoodporność	Przy projektowaniu, na etapie odcinka próbnego i w przypadkach wątpliwych, na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru	
5	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
6	Badanie właściwości innych niż uziarnienie mieszanki	przy zatwierdzeniu materiału i przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta oraz w razie wątpliwości co do jakości wbudowywanej mieszanki.	
7	Grubość warstwy	2 razy dziennie	

Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna ^{*)}	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu łatą długości 4m lub metodą równoważną (planografem)
3	Równość poprzeczna ^{*)}	10 razy na 1 km łatą długości 2m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	dla każdej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km
7	Grubość	10 razy na 1 km

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

Dopuszczalne tolerancje wobec poszczególnych cech geometrycznych wykonanej warstwy podano w Tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	Tolerancja dla pojedynczego wyniku +10 cm, -5 cm od szerokości projektowanej. Dla wartości średniej elementu podlegającego odbiorowi od 0,0 do +10,0 cm.
2	Równość podłużna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15 mm – podbudowa pomocnicza ±20 mm – warstwa mrozoochronna
3	Równość poprzeczna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza ±20 mm – warstwa mrozoochronna
4	Spadki poprzeczne	±0,5%
5	Rzędne wysokościowe	-2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza i warstwa mrozoochronna -1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza
6	Ukształtowanie osi w planie	±5cm
7	Grubość warstwy	±10%

6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.6. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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 ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.7. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tabela 8 w pkt 6.2.

6.8. Badania cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozoodpornej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tabela 9, w pkt 6.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy i warstwy mrozoochronnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość lub przedstawić sposób naprawienia wady.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m²) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ew. nacięcie szczelin i wykonanie technologii przeciwspekaniowych,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszych STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
7. 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
8. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
11. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
12. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
13. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
14. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
15. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
16. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
17. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
18. PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
19. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem
20. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r., poz. 124, z późn. zm.)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 poz. 266, z późn. zm.)

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
D-04.05.01.a
ULEPSZONE PODŁOŻE METODA SOILDYFIKACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ulepszanego podłoża metodą soildyfikacji w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ulepszanego podłoża z użyciem Soildyfikacji. Metodę należy zastosować w przypadku występowania w podłożu gruntowych ma poziomie posadowienia spodu konstrukcji drogowej, gruntu o wytrzymałości $E_2 < 15$ MPa. Metoda ma za zadanie doprowadzić podłoże gruntowe do min. Wartości E_2 15 MPa. Konieczność zastosowania niniejszej metody stanowi podstawę do wpisania pozycji obmiarowej do przedmiaru robót po uprzedniej akceptacji wartości przez Projektanta oraz Inwestora.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Soildyfikacja – metoda otrzymywania podłoża gruntowego o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych, polegająca na mieszanii „na sucho” rodzimych gruntów organicznych ze spoiwem.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.3. Spoiwo

Jako spoiwo można stosować:

- Dowolny cement, według PN-EN-197-1: 2002.
- Popioły lotne według PN-EN 14227-4
- Spoiwa drogowe według Aprobatach Technicznych.

Wszystkie spoiwa powinny spełniać wymagania odnośnych dokumentów technicznych.

W przypadku dużej wilgotności gruntów lub w przypadku trudności w uzyskaniu wymaganych parametrów mieszanki należy zastosować dodatki takie jak wapno, popioły lotne, chlorek sodu lub można zastosować mieszankę kilku spoiw.

Spoivo używane do stabilizacji powinno być sypkie, bez zawartości grudek. Spoiwo zawierające grudki lub przechowywane na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyte za zgodą Inżyniera, gdy zaroby próbne wykażą jego przydatność do robót.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszadło o specjalnej konstrukcji, które niszczy strukturę gruntu oraz miesza go z wprowadzonym spoiwem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.3. Określenie szerokości

Wykonawca jest zobowiązany do określenia szerokości pasa niezbędnego do posadowienia na nim materaca wzmacniającego. Na danej szerokości pasa wymaga się doprowadzenia wtórnego modułu odkształcenia gruntów organicznych do poziomu $E2 \geq 15$ MPa.

5.2. Wykonanie robót

Idea MS oparta jest na koncepcji poprawienia właściwości wytrzymałościowych gruntów poprzez ich wymieszanie (bez udziału dodatkowej wody) z czynnikiem wiążącym (np. cementem, popiołem, mieszaninami cementowo popiołowym). Mieszanie spoiwa z gruntem bez udziału dodatkowej wody powoduje efekt osuszenia gruntu, a następnie jego związania. Stabilizuje się grunt o określonej objętości, poprawiając jego parametry mechaniczne i odkształceniowe. Jest to wzmocnienie typu objętościowego. Standardowo technologię stosuje się do wzmocniania gruntów organicznych oraz spoiw niskiej wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez drenażu. Miąższość wzmocnianych warstw najczęściej wynosi do 5m.

Masowe mieszanie gruntu polega na wprowadzeniu w podłoże mieszadła o specjalnej konstrukcji, które niszczy strukturę gruntu oraz miesza go z wprowadzonym spoiwem. Cały proces od momentu pogrążania mieszadła do zakończenia stabilizacji wspomagany jest wypływem suchego spoiwa przez otwór znajdujące się na końcu ramienia mieszającego. W trakcie mieszania przebiega proces hydratacji, który wywołuje lokalne podniesienie się temperatury do kilkuset stopni, co powoduje osuszenie gruntu słabonośnego. Grunt najczęściej stabilizuje się od warstw najgłębszych do warstw położonych najwyżej.

Wykonawca jest zobowiązany do doprowadzenia gruntów organicznych do $E2 \geq 15$ MPa ($E2$ – wtórny moduł odkształcenia).

Roboty należy wykonywać zgodnie z niniejszą STWIORB oraz z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

Efektywność stabilizacji mierzy się określając wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość w warunkach bez drenażu lub/i odkształcalność.

Wykonawca jest zobowiązany do doprowadzenia gruntów organicznych do $E2 \geq 15$ MPa ($E2$ – wtórny moduł odkształcenia).

Badania określające wtórny moduł odkształcenia można przeprowadzić dowolną metodą przedstawioną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-00.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ulepszanego podłoża metodą soildyfikacji o szerokości niezbędnej dla posadowienia materaca wzmacniającego pod konstrukcją.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9. Podstawą płatności jest wykazanie przez Wykonawcę konieczności zastosowania niniejszego wzmocnienia podłoża gruntowego.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ulepszanego podłoża metodą soildyfikacji obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- określenie niezbędnej szerokości pasa, na której należy przeprowadzić wzmocnienie (aby możliwe było na nim posadowienie materaca wzmacniającego),
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie wzmocnienia podłoża metodą soildyfikacji,
- doprowadzenie podłoża gruntowego z gruntów organicznych do poziomu wtórnego modułu odkształcenia $E2 \geq 15$ MPa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie materiałów i odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

STRONA BEZ TEKSTU

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D.05.03.23**

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej w związku z realizacją zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem
- nawierzchni z brukowej kostki betonowej szarej i czerwonej gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grub. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklarację właściwości użytkowych, wyniki badań) i przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

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.

Wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określa norma PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla betonowej kostki brukowej

Lp	Cecha	Załącznik normy	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm	C	Długość ± 2 Szerokość ± 2 Grubość ± 3 Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał.D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 0,5$ kg/m ² , wartość max. $\leq 1,0$ kg/m ² (kryterium podwyższone)
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, badanie należy przeprowadzić na 8 szt. elementu	F	Każdy pojedynczy wynik $\geq 3,6$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są

			wymagania pkt. 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3)	G i H	1) Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G $\leq 23 \text{ mm}$ lub 2) Pomiar wykonany na tarczy Boehmego, wg zał. H $\leq 18 000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$
2.5	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia $\leq 5,0 \%$ (kryterium podwyższone)
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów. Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia spoin

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to na podsypkę należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową:

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 wg PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_r 80, o zawartości pyłów f_{10} ,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8 wg PN-EN 12620 kategorii uziarnienia G_c 80-20, o zawartości pyłów f_{10} deklarowana (max. do 10% pyłów).

b) na podsypkę cementowo- piaskową:

- mieszankę cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg. PN-EN 197-1 z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:4 oraz wody wg PN-EN 1008

Do wypełnienia spoin należy użyć:

- piasek naturalny 0/2 spełniający wymagania PN-EN 12620, kategorii uziarnienia G_r 80, o zawartości pyłów nie większej niż 3%

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Piasek należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji. Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące.

3. Sprzęt

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

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem zagęszczarek wibracyjnych płytowych z osłoną elastomerową, ubijaków ręcznych lub mechanicznych, sprzęt do cięcia kostek. Do wykonywania podsypki piaskowej można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne. Do wytwarzania betonu na ławie:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

4. Transport

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

4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Podsypkę należy równomiernie rozścielić bez zagęszczenia przy wilgotności optymalnej $\pm 2\%$.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu $3 \div 5$ cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.3.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową należy bezwzględnie stosować w obszarze ścieków przykrawężnikowych i wokół studzienek oraz w przypadku podbudowy sztywnej z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin piaskiem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem wg pkt 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia spoin.

Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem należy pielęgnować przez 7 dni utrzymując nawierzchnię w stanie wilgotnym.

6. Kontrola jakości Robót

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

- a) grubość warstwy podsypki – w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości ± 1 cm,
- b) rzędne wysokościowe – co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych ± 1 cm,
- c) ukształtowanie w planie – co 50 mb,
- d) szerokość – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki ± 2 cm,
- e) równość w profilu podłużnym – co 20 mb mierzona łatą 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne – co 20 mb, prześwity pod łatą profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin – w 5 punktach dziennej działki roboczej – spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

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

7. Obmiar Robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową m² (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. Odbiór Robót

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

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - zakup i dostarczenie materiałów,
 - wykonanie podsypki cementowo-piaskowej
 - wykonanie nawierzchni z brukowej kostki gr. 8 cm
 - przełożenie nawierzchni z brukowej kostki gr. 8 cm
 - ułożenie i ubicie kostki,
 - wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego Ubytku

2. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D-08.01.01
KRAWĘŻNIKI BETONOWE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław w związku z realizacją zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWIORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem

- krawężników betonowych 15x30 cm na ławach betonowych;
- krawężników najazdowych 15x22 cm na ławach betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężniki betonowe - prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

Wymiar nominalny - wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

Ława - warstwa nośna z betonu służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na podłoże gruntowe.

Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami aktualnymi na dzień wydania STWIORB oraz z definicjami podanymi D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Krawężniki betonowe

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

2.2.1. Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą oładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymaganie		
1.	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm)*	C	Dopuszczalna tolerancja [w %]	Maksymalna dodatnia odchyłka [w mm]	Maksymalna ujemna odchyłka [w mm]
	Długość		± 1	+10	-4
	Powierzchnia		± 3	+5	-3
	Pozostałe części		± 5	+10	-3
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej*	C	Maksymalna odchyłka [w mm]		
	300 mm		± 1,5		
	400 mm		± 2,0		
	500 mm		± 2,5		
	800 mm		± 4,0		
1.3	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	C	Minimum 10 mm, mierzona w górnej części		
2.	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Wytrzymałość na zginanie* badana na 8 szt.	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa		
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy		
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			≤ 20 mm	≤ 18 000 mm ³ /5 000 mm ²	
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Krawężniki betonowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że cała ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.		

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)		
3.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odładzającej	D	Ubytek masy po badaniu [w kg/m ²]
			Sredni
			Maksymalny
			≤ 0,5 kg/m ²
			≤ 1,0 kg/m ²
3.2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%
4	Aspekty wizualne		
4.1	Wygląd	J	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej
			Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem”
			Niedopuszczalne
			Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych
			Niedopuszczalne
4.2	Tekstura i zabarwienie	J	Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń
			Niedopuszczalne
			Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami
			Dopuszczalne
			Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej
			Krawężniki o specjalnej teksturze
			Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Zabarwienie
			Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Tekstura
			Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii
			Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia
			Dopuszczalne

* W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (przypadek II zgodnie z pkt 6.7), dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tabeli 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z pkt 6.1 normy PN-EN 1340. Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie z pkt 7 normy PN-EN 1340.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących. Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.3. Beton na ławę fundamentową

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być zgodny z normą PN-EN 206+A1 klasy minimum C 12/15.

2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Jeżeli Dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to należy na podsypkę cementowo- piaskową należy stosować następujące materiały:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G_F80 i zawartości pyłów f₁₀;
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G_C80-20 i zawartości pyłów f_{dekla} (maksymalnie do 10% pyłów);
- zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

Zalecane proporcje mieszania cementu i kruszywa to 1:4 (w stosunku wagowym). Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do 10 dni w miejscach zaduszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, oraz do terminu trwałości podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony luzem przechowuje się w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczalne do robót.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonywania robót

Roboty związane z ustawieniem krawężników mogą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować ich zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz do głębokości i usytuowania krawężnika w planie.

Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta.

Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Ława betonowa

Ławy betonowe w gruntach spoistych wykonuje się zwykle bez szalowania z zastosowaniem warstwy odsączającej z piasku grubości 5 cm. Przy gruntach sypkich ławę należy wykonywać w szalowaniu. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalunku. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezonego betonu na przygotowanym podłożu i konstrukcji szalunku oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Wykonana ława po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarem oraz kształtem zgodnie z Dokumentacją projektową. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury (skurcze lub rozszerzanie) co 50 m należy w ławie betonowej stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione elastyczną masą zalewową spełniającą wymagania PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej, w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 2 cm (np. zjazdy) lub zwiększone do 16 cm (zatoki autobusowe).

Zewnętrzna ściana krawężnika ustawionego na:

- ławie betonowej zwykłej powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana żwirem lub tłuczniem, starannie ubitym,
- ławie betonowej z oporem powinna być wykonana zgodnie z pkt 5.4.2., Rysunek 1.

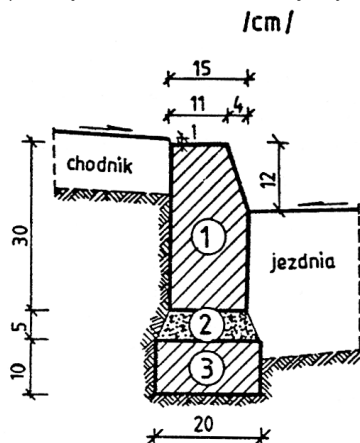
5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Przy układaniu krawężników na łukach do $R \leq 12$ m należy stosować krawężniki betonowe łukowe.

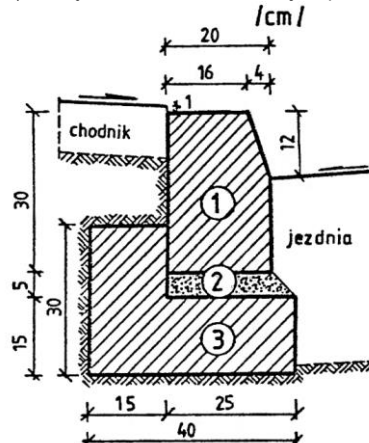
Ustawienie krawężników na ławach betonowych przedstawiono poniżej na Rysunku 1.

a) krawężnik na ławie betonowej zwykłej

b) krawężnik na ławie betonowej z oporem



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 15x30x100 cm;
2) podsypka cementowo-piaskowa;
3) ława betonowa zwykła.



- 1) krawężnik betonowy rodzaju „a”, o wymiarach 20x30x100 cm;
2) podsypka cementowo-piaskowa;
3) ława betonowa z oporem.

Rys. 1. Przykładowe ustawienie krawężników na ławie betonowej

5.4.3. Wypełnianie spoin

Szerokość spoin pionowych między elementami powinna wynosić 5-10 mm. Spoiny nie wymagają wypełnienia. W przypadku konieczności uszczelnienia połączeń między krawężnikami spoina powinna być wypełniona masami elastycznymi. Nie należy wypełniać spoin materiałami sztywnymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru,
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWIORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

6.3. Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

6.6. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) oraz ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.7. Badania odbiorcze krawężników

Badania odbiorcze krawężników oparto o normę PN-EN 1340 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią (przypadek I),
- wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią (przypadek II).

Jeśli ma miejsce przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych. W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Krawężniki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy. Liczba krawężników przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z Tabelą 2.

Tabela 2. Plan pobierania próbek dla badań odbiorczych

Właściwość	Metoda badania	Przypadek I	Przypadek II ³⁾
Wygląd	Załącznik J	8 ¹⁾	4 (16) ¹⁾
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 ²⁾	8	4 (16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8 ¹⁾	4 (16) ¹⁾
Wytrzymałość na zginanie	Załącznik F	8	4 (16)
Odporność na ścieranie ⁴⁾	Załącznik G lub H	3	3
Odporność na poślizg/poślizgnięcie ⁴⁾	Załącznik I	5 ¹⁾	5 ¹⁾
Odporność na warunki atmosferyczne: - nasiąkliwość - odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej ⁴⁾	Załącznik E Załącznik D	3 3 ⁵⁾	3 3 ⁵⁾

¹⁾ Te krawężniki mogą być użyte do dalszych badań.

²⁾ Punkt C.6 stosuje się tylko do krawężników z warstwą ścieralną.

³⁾ Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórnego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe krawężniki w celu dokonania oceny zgodności.

⁴⁾ Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej.

⁵⁾ W przypadku krawężników dwuwarstwowych badaniu należy poddać po 3 próbki dla warstwy fakturowej i konstrukcyjnej.

Wymagana liczba krawężników powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I: 1000 m;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m.

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.

6.8. Badania w trakcie robót

6.8.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Zagęszczenie podłoża należy badać z częstotliwością minimum 1 raz na 100 metrów bieżących i powinno być zgodne z pkt 5.

6.8.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław należy sprawdzić:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją projektową:
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Ustawienie szalunku dla wykonania ławy betonowej z oporem:
Wymiary szalunku pod ławę betonową z oporem należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy betonowej z oporem.
- c) Wymiary ław:
Wymiary ław należy sprawdzić minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- d) Równość górnej powierzchni ław:
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w minimum w dwóch oddalonych od siebie, wybranych punktach trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- e) Wytrzymałość na ściskanie betonu użytego do wykonania ław:
Na próbkach sześciennych o boku 15 cm, wg PN-EN 206+A1
Należy pobrać do badań co najmniej 3 próbki z partii wbudowanego betonu.

6.8.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, można uznać, że krawężnik został ustawiony prawidłowo

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania/ustawienia 1 m krawężnika betonowego obejmuje:
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika zgodnie z pkt 5.4.1. i ubicie w przypadku ławy betonowej zwykłej,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 206+A1 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu.
4. 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.
5. PN-EN 1340 Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań.
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
7. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.

10. PN-B-04481 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu.

ZAŁĄCZNIK 1

Przykładowe kształty i wymiary krawężników betonowych

1. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

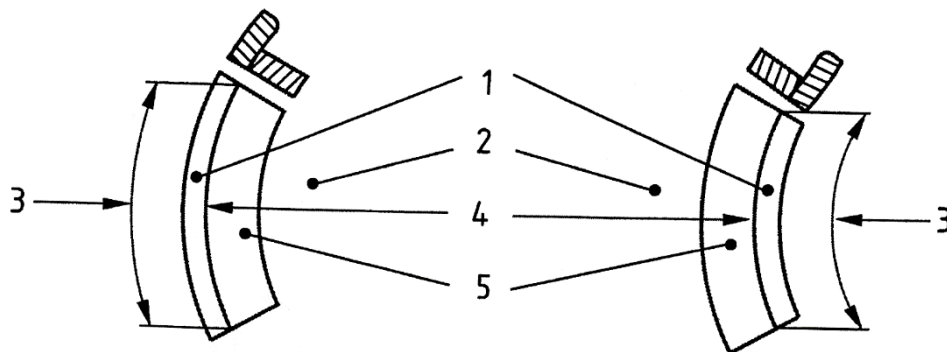
- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”,
- wyspowe - rodzaj „c”.

2. Przykładowe kształty i wymiary

Przykładowe wymiary krawężników betonowych podano w Tabeli 3. Dla wszystkich rodzajów krawężników betonowych rozróżnia się również krawężniki łukowe wklęsłe oraz wypukłe o promieniach od 0,5 m do 12 m oraz o długości po łuku od 0,7 m do 0,8 m. Przykłady krawężników łukowych przedstawiono na Rysunku 2 poniżej:

a) krawężnik łukowy „wklęsły”

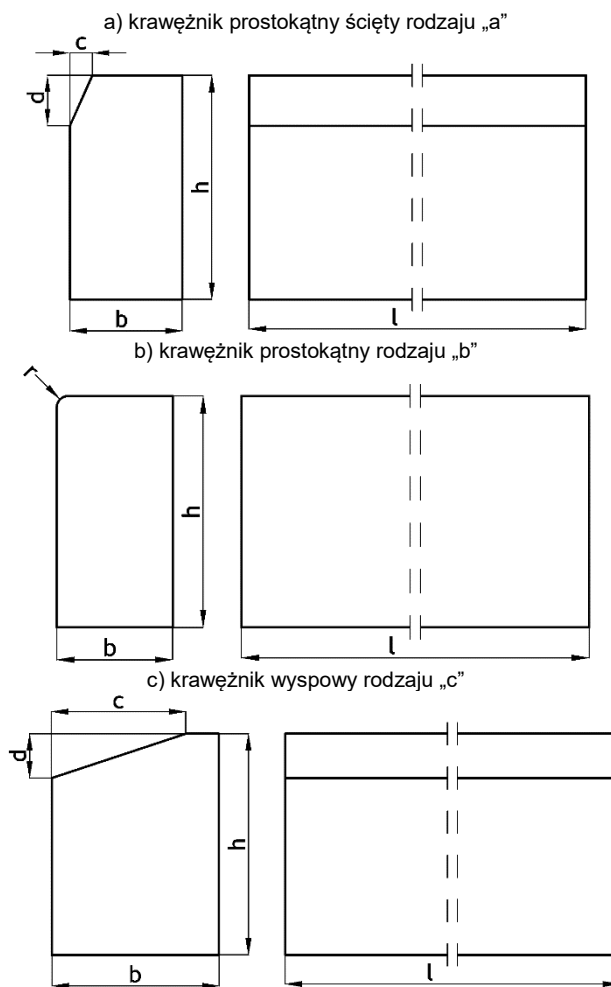
b) krawężnik łukowy „wypukły”



Oznaczenia: 1 - krawężnik, 2 - jezdnia, 3 - długość, 4 - promień, 5 - kanał odpływowy.

Rys. 2. Przykłady krawężników łukowych

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na Rysunku 3. W szczególnych wypadkach dopuszcza się inne kształty i wymiary krawężników betonowych, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji projektowej.



Rys. 3. Wymiarowanie krawężników

Tabela 3. Wymiary krawężników betonowych

Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
	l	b	h	c	d	r
a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0
c	100	23 15	23 20	18 12	7,5 4	1,0

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.08.03.01
BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 8x30x100 cm na ławie z oporem z betonu C12/15.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2 Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych, wg zasad niniejszej STWiORB są:

2.1. Obrzeża betonowe - należy zastosować obrzeże wysokie 8x30x100 cm, wibroprasowane.

Wymagania techniczne stawiane obrzeżom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Tabela 1 Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone w PN-EN 1340

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów obrzeża (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm)*	C	Dopuszczalna tolerancja [w %]	Maksymalna dodatnia odchyłka [w mm]	Maksymalna ujemna odchyłka [w mm]
	Długość		± 1	+10	-4
	Powierzchnia		± 3	+5	-3
	Pozostałe części		± 5	+10	-3
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m ² , wartość max. ≤ 1,0 kg/m ² (wymaganie podwyższone)		
2.2	Wytrzymałość na zginanie Badanie należy przeprowadzić na 8 szt.	F	Każdy pojedynczy wynik ≥ 5,0 MPa		
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie	G i H	Odporność przy pomiarze na tarczy		

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

			Klasa odporności	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			4	$\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$
2.5	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego obrzeża nie większa niż 5,0% (wymaganie podwyższone)	
2.6	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeża jest zadawająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne	

Powierzchnia obrzeży powinna być bez rys i odprysków.

2.2. Beton na ławę

Do wykonania ław pod obrzeża należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Roboty związane z wbudowaniem obrzeży wykonane będą ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w STWiORB D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta

Wymiary koryta pod ławę powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod obrzeże oraz do głębokości i usytuowania obrzeża w planie.

Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta.

Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczane zagęszczarką stopową. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Ustawianie obrzeży na samej ławie betonowej wykonuje się gdy jest ona układana bezpośrednio przed montażem obrzeży – tzw. metodą „na mokry beton”.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem lub żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego oraz pomiary obrzeży należy przeprowadzić zgodnie z tabelą 1.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a. koryta pod ławę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b. ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **m** (metr) ustawionego obrzeża betonowego na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 8x30x100 cm na ławie z oporem z betonu C12/15.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego wraz z ławą obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- wykonanie koryta pod ławę betonową z oporem,
- wykonanie ławy betonowej z oporem,

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

- ustawienie obrzeży betonowych,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. Przepisy związane

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego.

W przypadku norm niedatowanych lub przywołania starszej daty, powołanie dotyczy każdorazowo najnowszego wydania danej normy.

BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-EN-12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-EN 206	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodności.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej w związku z realizacją zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

Wszelkie prace związane z realizacją projektu zieleni powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz prowadzone pod nadzorem Inspektora Nadzoru w zakresie zieleni.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją robót polegających na wykonaniu trawników dywanowych siewem z uprzednim humusowaniem torfem ogrodniczym o gr. 10 cm.

1.4 Określenia podstawowe

Ziemia urodzajna - powierzchniowa warstwa gruntu o zawartości, co najmniej 2% części organicznych. Grubość warstwy ziemi urodzajnej zależna jest od głębokości zalegania.

Materia roślinny - sadzonki drzew, krzewów oraz pnączy

Forma naturalna - forma rośliny zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku lub odmiany. W przypadku drzew powinien być wyraźnie wykształcony przewodnik (pęd główny), nie przycięty na koronę i nie podkrzesywany, na którym są równo rozłożone pędy boczne z których pierwszy wyrasta na wysokości około 40 cm od szyjki.

Forma pienna - forma drzewa lub krzewu z wyraźnie uformowanym pnem i koroną. Charakteryzuje się wyraźnie wykształconym przewodnikiem oraz koroną.

Forma krzewiasta - forma wielopędowa, która została utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika powodujące wybicie min. 3 pędów bocznych, nie wyżej niż 10 cm nad szyjką korzeniową dla najwyższego pędu.

Przewodnik - pęd główny stanowiący oś drzewa.

Pień - nieugależniona dolna część przewodnika.

Obwód pnia - mierzony dla drzew o wysokości 100 cm od powierzchni ziemi (cm)

Szyjka korzeniowa - część rośliny pomiędzy korzeniem a pędem.

Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

System korzeniowy - zespół korzeni uformowany przez roślinę.

Wysokość sadzonki - długość mierzona od szyjki korzeniowej do najwyższej części rośliny.

Szerokość sadzonki - odległość mierzona w najszerszym miejscu rośliny.

Szkółkowanie - przesadzanie roślin w szkółce w odpowiednio dobranej do ich gatunku i odmiany rozstawie, mające na celu rozwinięcie zwartego systemu korzeniowego.

Pojemnik - naczynie z tworzywa sztucznego z dnem o pojemności powyżej 1,5 l do uprawy roślin.

Obsiew - proces polegający na nanoszeniu mieszanek siewnych w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.

Hydrosiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznie mieszanek siewnych, środków użyźniających, wypełniaczy, hydrożelu, stymulantów wzrostu i substancji klejących w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.

Mata przeciwhwastowa - osłona gleby z folii polipropylenowej stabilizowanej na promienie UV, w kolorze czarnym, lub geowłóknina, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, stosowana w celu przeciwdziałania wzrostowi chwastów.

Ściółkowanie - pokrywanie powierzchni gleby zrębkami lub mieloną korą drzewną, warstwa grubości min 5 cm, w celu zmniejszenia parowania wody, niedopuszczenia do rozwoju chwastów oraz zapobieżenia erozji wodnej i wietrznej, a zimą w celu ochrony przed mrozem nasadzeń drzew, krzewów i pnączy.

Zrębki - materiał, uzyskany poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drógowizny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni.

Kora drzewna - materiał pochodzący z drzew iglastych, kompostowany minimum 9 miesięcy.

Kompostowanie - proces polegający na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy.

Przymywanie humusu do ponownego użytku - składowanie humusu zdjętego z powierzchni w liniach rozgraniczających inwestycji w pryzmach o parametrach określonych w WIORB D01.02.02, w celu wykorzystania przy wykonaniu trawników i przygotowaniu terenu pod projektowane nasadzenia.

Badanie przydatności humusu do uprawy roślin - badania humusu zdjętego z powierzchni w liniach rozgraniczających inwestycji wykonane przez stacje chemiczno - rolniczą.

Mata kokosowa - osłona wykonana na powierzchni skarp korpusu drogowego z mat biodegradowalnych o określonych właściwościach w celu ich wzmocnienia oraz przeciwdziałania zjawiskom erozyjnym.

Trawnik - powierzchnie obsiane mieszkankami traw i roślin dwuliściennych w granicach robót ziemnych

Zieleń izolacyjna - jest to zieleń zakładana wzdłuż dróg w celu minimalizowania uciążliwości wynikających z emisji spalin, stanowią barierę rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w odpowiedniej ustawie oraz w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2 MATERIAŁY

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

2.2 Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości. Dopuszczalny okres składowania nie może przekraczać 1 roku, zgodnie z PN-S-02205,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Ziemia urodzajna przygotowana lub dostarczona przez Wykonawcę i zgłoszona do zatwierdzenia przez Inżyniera powinna posiadać następujące właściwości:

- brak kamieni większych niż 5 cm, zanieczyszczeń obcych oraz korzeni chwastów trwałych,
- struktura ziemi: budowa agregatowa, brak brył ziemi większych niż 5 cm,

- optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12-18%,
 - frakcja pyłasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%,
- zawartość fosforu: 40 – 80 mg/dm³,
- zawartość potasu: 125 – 200 mg/dm³,
- zawartość magnezu: 60 – 120 mg/dm³,
- zawartość azotu: 50-100 mg/m³
- stopień wilgotności: ziemia świeża (chłodna w dotyku),
- obecność części organicznych: $\geq 2\%$,
- zawartość próchnicy dla ziemi do zaprawienia dołów: $\geq 2\%$
- odczyn pH:
 - dla trawników łąkowych 5,5 – 6,5,
 - dla roślin liściastych 6,0 – 7,5,
 - dla roślin iglastych $< 5,5$,
- zasolenie: < 1 g/dm³

Wyżej podane właściwości powinny być udokumentowane przez Wykonawcę przed rozpoczęciem robót.

Określenie zasobności i odczynu gleby w składniki mineralne wykonać metodą laboratoryjną jak opisano w „Wytocznych zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad” – załącznik do zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych.

Zakłada się że ziemią urodzajną do zakładania powierzchni trawiastych oraz przygotowania terenu pod projektowane nasadzenia będzie humus zdjęty przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowany w przyrmach zgodnie z WiORB D.01.02.02 oraz doprowadzony do w/w właściwości lub zakupiona ziemia urodzajna.

Ponadto ziemia urodzajna powinna spełniać standardy jakości ziemi określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016, poz. 1395).

Inżynier zleca wykonanie badań w celu stwierdzenia czy ziemia urodzajna odpowiada wymaganym kryteriom.

2.3 Ziemia ogrodnicza

Do zaprawienia dołów pod drzewa, krzewy i pnącza należy użyć zakupionej ziemi ogrodniczej.

Zakupiona ziemia ogrodnicza powinna posiadać aktualne badania właściwości i przydatności do uprawy roślin. Powinna odpowiadać wymaganiom projektowanych gatunków roślin, posiadać właściwości umożliwiające ich prawidłowy rozwój, być wilgotna oraz wolna od kamieni i zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Odczyn pH dla roślin liściastych powinien wynosić: 6,0 – 7,5, dla roślin iglastych: $< 5,5$

2.4 Materiały do ściółkowania

Do ściółkowania gleby należy stosować zrębki uzyskane poprzez rozdrobnienie specjalnymi maszynami drógowiny, gałęzi i karpiny z usunięcia zieleni lub zakupioną korę drzew iglastych. Materiał do ściółkowania powinien być przekompostowany przez okres minimum 9 miesięcy.

2.5 Nawozy mineralne

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Dobór nawozów powinien być dokonany na podstawie badania ziemi urodzajnej w stacji chemiczno - rolniczej. 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 zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania. Nawozy należy stosować zgodnie z zaleceniem producenta. Nawożenie nawozami w formie pylistej, krystalicznej lub granulatu zakończyć 7 dni przed sadzeniem lub siewem.

2.6 Hydrożele

Dodatki do podłoża, które poprawiają stosunki powietrzno wodne gleby, zwiększają dostępność wody dla roślin, co jest niezwykle ważne w trudnych warunkach jakie panują wzdłuż drogi. Ze względu na trudne warunki siedliskowe wzdłuż drogi zaleca się stosowanie hydrożelu jako domieszki do zaprawy dołów, w ilości nie mniej niż 0,12 kg na 1 m³ zaprawy.

2.7 Preparaty mikoryzowe

Do mikoryzacji należy stosować preparaty zawierające żywe strzępki grzybnii przeznaczone dla danej grupy roślin. Dawkowanie i sposób prowadzenia mikoryzacji będzie zależał od wskazań producenta oraz wykorzystanego materiału sadzeniowego.

2.8 Roślinny materiał sadzeniowy

Do nasadzeń należy wykorzystać tylko drzewa i krzewy z wyhodowanym z zakrytym systemem korzeniowym i dostarczone na miejsce sadzenia z bryłą korzeniową (balotowane lub w pojemnikach). Materiał sadzeniowy powinien być mikoryzowany. Jeżeli nie ma możliwości pozyskania mikoryzowanego materiału sadzeniowego należy przed lub bezpośrednio po posadzeniu zastosować zabieg polegający na majoryzacji nasadzeń.

Każde przeznaczone do nasadzeń drzewo lub krzew powinny posiadać etykietę. Na etykiecie powinny znaleźć się niżej wymienione informacje:

- nazwa rodzajowa i gatunkowa sadzonki;
- wysokość rośliny,
- rodzaj pojemnika,
- nr świadectwa pochodzenia danej partii materiału sadzeniowego, wg PN-R-67025:1999 załącznik A;
- oznaczenie partii materiału sadzeniowego;
- adres i nazwę producenta.

Etykiety z nazwą gatunkową należy zdjąć z sadzonek dopiero po ostatecznym odbiorze nasadzonej zieleni.

Drzewa z bryłą korzeniową przeznaczone do nasadzeń powinny spełniać następujące wymogi jakościowe:

- liczba szkółkowań (przesadzeń w szkółce) – min. 2x, optymalnie: 3x-4x
- prawidłowo uformowany z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku i odmiany: pokroju, wysokości, szerokości i długości pędów oraz równomiernego rozkrzewienia i rozgałęzienia, a także odpowiednich proporcji między pnem, koroną i bryłą korzeniową,
- wyrównany pod względem wysokości, kształtów koron i obwodów pni, o prostych pniach, symetrycznych koronach i dobrze ukształtowanych bryłach korzeniowych,

- w dobrej kondycji zdrowotnej, bez otarć kory i innych uszkodzeń mechanicznych, bez objawów będących skutkiem niewłaściwego nawożenia i agrotechniki oraz bez odrostów podkładki, z zablźnionymi ranami, bez oznak chorób grzybowych i szkodników
- bryła korzeniowa – proporcjonalnie uformowana w stosunku do części nadziemnej, zwarta,
- nieprzesuszone, lekko wilgotna i prawidłowo zapakowana (balot), bądź korzenie wykształcone proporcjonalnie w stosunku do rozmiarów pojemnika (kontenery), korzenie nie mogą być zbite i powinny być widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej.
- rośliny z bryłą korzeniową powinny być zabezpieczone tkaniną, która rozkłada się max. 1,5 roku po posadzeniu, dodatkowo w przypadku drzew liściastych o obwodzie >14 cm, bryła korzeniowa powinna być zabezpieczona dodatkowo siatką drucianą z drutu ocynkowanego.

Zamawiający nie dopuszcza nasadzeń drzew i krzewów z gołym korzeniem

Wymagane parametry dla roślin do nasadzeń:

- drzewa liściaste formy piennej:
 - wysokość pnia pod koroną dla drzew w bezpośrednim sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych: min. 2,0m,
 - obwód pnia mierzony na wysokości 1 m: min. 14-16 cm dla ciągów pozamiejskich i min 16-18 dla miast,
 - średnica bryły korzeniowej mierzonej w poziomie: co najmniej 3,5 razy większa od obwodu pnia mierzonego na wysokości 100 cm.
 - bryła korzeniowa – proporcjonalnie uformowana w stosunku do części nadziemnej, zwarta,
 - sadzonki drzew liściastych danej formy i wysokości pnia (Pa) muszą mieć równą wielkość i koronę na tej samej wysokości;
- drzewa liściaste formy naturalnej:
- wysokość rośliny mierzona od powierzchni ziemi do pąka szczytowego: min. 2,0 m drzewa iglaste:
- wysokość rośliny mierzona od powierzchni ziemi do pąka szczytowego: min. 1,25 m
- krzewy:
 - wiek 3-4 lata,
 - wysokość zależna od siły wzrostu danego gatunku i odmiany (minimalna wysokość krzewów w zależności od gatunku 30 – 60 cm),
 - ilość pędów szkieletowych – co najmniej 3 szt. (dla gatunków krzewów słabo krzewiących się dopuszcza się min. 2 silne pędy szkieletowe) z typowymi dla odmiany rozgałęzieniami,
 - wielkość pojemnika – min. 2 l.
- pnącza:
 - ilość pędów– co najmniej 2 silne pędy przywiązane do palika,
 - wielkość pojemnika – min. 2 l.

Zaleca się aby materiał sadzeniowy, szczególnie gatunków drzew i krzewów iglastych, został poddany mikoryzacji.

Dostarczony sadzeniowy materiał roślinny powinien być zgodny z aktualnymi Zaleceniami jakościowymi dla ozdobnego materiału szkółkarskiego Związku Szkółkarzy Polskich.

Do nasadzeń nie należy wykorzystywać obcych gatunków inwazyjnych. Nasadzenia powinny być prowadzone z jak największym udziałem gatunków rodzimych, należy dążyć do wykorzystania materiału roślinnego z wykorzystaniem lokalnych populacji gatunków. Materiał sadzeniowy nie może pochodzić z innego regionu przyrodniczego, wyznaczonego z uwagi na długości trwania okresu wegetacyjnego.

Roślinny materiał sadzeniowy powinien być zgodny z dokumentacją projektową, uwzględniającą wymagania gatunkowe materiału sadzeniowego.

2.9 Drzewa, krzewy i pnącza

Rośliny do nasadzeń powinny mieć następujące cechy:

- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
- pąk szczytowy przewodnika u drzew powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być wyraźnie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nieuszkodzona, proporcjonalna do wielkości rośliny,
- powinny być zachowane odpowiednie proporcje pomiędzy bryłą korzeniową, pniem i koroną,
- rośliny powinny być odporne na działanie soli.

Wady niedopuszczalne sadzonek:

- uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- więcej niż 4 nie w pełni zaleczone blizny na przewodniku,
- objawy niewłaściwego nawożenia i agrotechniki
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.
- jednostronne ułożenie pędów korony i krzywizny pnia > 2 cm.
- złamanie wierzchołka przewodnika;
- złamanie jednego z pędów bocznych w okółku;

- odłamanie więcej niż połowy szkieletowego pędu korony;
- rozpadnięcie się bryły korzeniowej;
- ślady żerowania szkodników;
- oznaki chorobowe;
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na pędach;
- martwica kory na przewodniku i pędach korony (szkieletowych).

Wszelkie zmiany dotyczące materiału roślinnego powinny być zatwierdzone przez Inżyniera w uzgodnieniu z Projektantem.

Jakość zakupionych roślin musi być zachowana podczas transportu i przechowywania roślin – do czasu posadzenia rośliny powinny być ocienione, osłonięte od wiatru i zabezpieczone przed wyschnięciem, nie może też dojść do ich uszkodzenia.

2.10 Nasiona traw

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia i ekspozycji na słońce. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania oraz być odporna na zasolenie.

Wybór gatunków traw należy dostosować do terenu pod obsiew.

Skład mieszanki siewnej winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek do obsiewu. Gotowa mieszanka powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania, nazwy gatunków po łacinie.

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki o składzie dostosowanym do warunków terenowych, należy wykonać mieszankę na zamówienie. Poszczególne gatunki do wykonania mieszanki powinny mieć określone: klasę, zdolność kiełkowania. Zdolność kiełkowania nasion powinna wynosić minimum 60%.

Etykiety ze zużytych opakowań po mieszkankach nasion zastosowanych w pasie drogowym powinny być zachowane do czasu odbioru robót.

W składzie mieszanki do zakładania trawników łąkowych poza granicami robót ziemnych należy uwzględnić około 10% udział wysokich traw i 3 – 4% udział bylin.

2.11 Materiały do hydrosiewu

Do wykonania trawników łąkowych hydrosiewem poza granicami robót ziemnych zaleca się zastosować mieszankę o następującym składzie:

- | | |
|---|--------------------------|
| - mulcz (biodegradowalny materiał naturalny),
produkowany z wtórnie przerobionego papieru lub drewna) 155 - 200 g/m ² | |
| - substancje klejące | 25 - 30 g/m ² |
| - mieszanki siewne (wymagania w pkt. 2.7) | 30 g/m ² |
| - nawóz startowy (wymagania w pkt. 2.5) | 35 - 50 g/m ² |
| - hydrożel | 1,1 g/m ² |
| - biostymulant wzrostu (mieszankę hormonów wzrostu i witamin) | 4 - 5 ml/m ² |

Wszystkie składniki hydrosiewu muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w agrotechnice. Skład mieszanki do hydrosiewu winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

2.12 Paliki do zabezpieczenia posadzonych drzew oraz elementy mocujące

Każde drzewo liściaste powinno być mocowane do 3 palików z impregnowanego drewna o średnicy przy drzewach o obw. pnia do 18 cm o średnicy 6 cm, powyżej 18 cm pale i wysokości w zależności od wysokości pnia pod koroną, (paliki powinny być wkopane w ziemię na głębokość min. 1 m, pozostała część powinna sięgać pod koronę drzewa) połączonych ze sobą poprzeczkami.

Paliki powinny być zaimpregnowane ciśnieniowo, co uchroni je przed szybką degradacją.

Pień drzewa powinien być przymocowany do palików elastyczną taśmą do mocowania drzew o szerokości min 40 mm i być wykonana z tkaniny elastycznej umożliwiającej swobodny przyrost drzewa na grubość. W miejscu mocowania taśmą, pień należy zabezpieczyć jutą.

Podczas wbijania palika należy zwrócić uwagę aby nie powodowało to uszkodzenia bryły korzeniowej.

Palik musi zostać wbity przed zasypaniem warstwą gleby próchniczej i przed założeniem specjalnych umocnień. Palik nie może dotyczyć pnia ani pędów drzewa i musi być sztywno osadzony.

2.13 Woda

Woda użyta do podlewania powierzchni obsianych oraz posadzonych drzew, krzewów i pnączy powinna pochodzić ze źródeł niebudzących wątpliwości.

2.14 Środki ochrony roślin

Do stosowania mogą być dopuszczone tylko te środki ochrony roślin, które przy prawidłowym stosowaniu, zgodnie z ich przeznaczeniem, nie stanowią zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska i posiadają zezwolenie na dopuszczenie do obrotu. O każdym użyciu środków ochrony roślin i jego przyczynach należy poinformować Inżyniera lub jego uprawnionego przedstawiciela.

2.15 Karpy, kłody, głazy

Przewiduje się wykorzystanie:

- karp pozyskanych z karczowania drzew oraz pozostałości po drzewach o średnicy pni minimum 26 cm,
- rodzimych głazów narzutowych o średnicy 0,4 – 0,6 m, 0,6 – 0,8 m oraz 0,8 – 1,0 m lub większych pozyskanych z terenu inwestycji oraz zakupionych,
- kłód drzewnych o średnicy minimum 40 cm i długości około 4-5 m pozyskanych z karczowania drzew.

2.16 Mata przeciwhwastowa

Mata przeciwhwastowa do zastosowania na terenie przeznaczonym pod nasadzenia w celu zabezpieczenia przed wzrostem chwastów, stanowiąca membranę między gruntem a korą drzewną, powinna być wykonana z folii polipropylenowej stabilizowanej na promieniowanie UV, w kolorze czarnym lub geotekstylnej.

Wybór szerokości i długości mat produkowanych w rolkach należy do Wykonawcy.

Mata przeciwhwastowa powinna być składowana i przechowywana zgodnie z zaleceniami producenta.

Mata przeciwhwastowa blokuje dostęp promieni słonecznych do gleby, nie dopuszczając w ten sposób do wzrostu chwastów. Mata ma jednocześnie pozytywny wpływ na posadzone rośliny - przepuszcza wodę, nawozy płynne i powietrze, jednocześnie ograniczając wysuszenie oraz utrzymując wilgoć i ciepło ziemi. Dzięki stabilizacji na promieniowanie słoneczne UV trwałość maty wynosi ok. 5 lat.

Do mocowania maty należy zastosować szpilki w kształcie odwróconej litery „U”, co ułatwia wbicie szpilki w grunt. Jednocześnie płaski spód szpilki przytrzymuje matę nie rozdzielając jej i przysypia ją do ziemi.

2.17 Osłony opaskowe na pnie drzew

Osłony opaskowe na pnie drzew chroniące przed zwierzyną powinny być wykonane z materiału ażurowego, który zapewni dobrą cyrkulację powietrza wokół pni drzew. Wysokość osłon powinna być dostosowana do wysokości pni posadzonych drzew. Osłony umieszczone bezpośrednio na pniach winny rozszerzać się wraz ze wzrostem obwodu drzew. Można także zastosować osłony w postaci tub lub osłon siatkowych o średnicy około 10 cm zamocowanych do palików osadzonych w gruncie. Wybór rodzaju osłony należy do Wykonawcy. Warunkiem jest prawidłowe zabezpieczenie pni drzew przed zwierzyną, nie powodujące hamowania wzrostu ani uszkodzania drzew. Sposób zabezpieczenia pni drzew przed zwierzyną winien być zatwierdzony przez Inżyniera.

3 SPRZĘT

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprawnego sprzętu:

- sprzętu do pozyskania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowe, koparki),
- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- walców kolczatki oraz gładkich, grabi, siewników lub hydrosiewników do zakładania powierzchni obsianych,
- kosiarek mechanicznych do pielęgnacji powierzchni obsianych,
- świrdrów glebowych do wykonania dołów pod nasadzenia,
- sekatorów, nożyc do nacinania mat przeciwcwastowych i kokosowych,
- sekatorów do przycinania gałęzi,
- opryskiwaczy plecakowych do zabezpieczania sadzonek,
- cystern z wodą pod ciśnieniem do zraszania oraz węży do podlewania,
- drobnego sprzętu ręcznego (np. łopaty, grabie, siekierki, młotki, taczki, drabiny, liny),
- sprzętu do pobierania próbek humusu (świdra gleboznawczego lub laski Egnera, woreczków lub pudełek tekturowych, kartek do opisywania próbek)

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.2 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Transport roślinnego materiału sadzeniowego może być odbywać się dowolnym środkiem pod warunkiem, że nie spowoduje powstania uszkodzeń oraz nie pogorszy jakości transportowanego materiału roślinnego.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed złamaniem, uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być transportowane w pojemnikach.

Należy przestrzegać zasad transportu zalecanego przez producentów poszczególnych materiałów. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia materiału. Sposób transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4.3 Transport materiałów

Transport materiałów do wykonania prac dotyczących realizacji zieleni może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

Transport ziemi urodzajnej i ogrodniczej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej i ogrodniczej zanieczyszczenia obce korzenie, kamienie itp.

W czasie transportu drzewa, krzewy i pnącza muszą być zabezpieczone przed wyschnięciem, przemarznięciem oraz przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i części nadziemnych. Rośliny po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Czas pomiędzy przygotowaniem w szkółce materiału do transportu, a sadzeniem musi być skrócony do minimum. W przypadku gdy rośliny nie mogą być posadzone w dniu ich dostarczenia na teren budowy, materiał musi być odpakowany i przechowywany w miejscu zacienionym z możliwością podlewania. Należy dopilnować, aby materiał przygotowany w szkółce podczas transportu oraz składowania na terenie budowy nie przesekł, ani nie został wystawiony na dłuższy czas na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

W przypadku kiedy przechowywanie może potrwać kilka dni, materiał szkółkarski należy ułożyć w miejscu ocienionym, osłoniętym od wiatru i odpowiednio zabezpieczyć przed wysychaniem, bądź zadołować. Wskazane jest również zabezpieczenie korzeni hydrożelem.

System korzeniowy roślin dołowanych w okresie wzrostu należy poluzować. Podczas okresu dołowania materiał szkółkarski nie może ulec uszkodzeniu ani infekcji przez patogeny. Nie wolno dopuścić do przesuszenia brył korzeniowych roślin zarówno balotowanych, jak i w pojemnikach.

Transport mieszanek do siewu, materiałów do hydrosiewu, materiałów do ściółkowania oraz pozostałych materiałów może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. Podczas transportu materiały powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy dodatkowo przed zbrzyleniem.

Sposób transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

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

5.2 Roboty przygotowawcze

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z przygotowaniem terenu pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza poza granicami robót ziemnych są następujące:

- Teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń.
- Na powierzchniach pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza poza granicami robót ziemnych, na których adaptowano istniejący humus należy skosić roślinność, zdjąć darninę i przekopać teren na głębokość maksymalnie do 20 cm (wykonać orkę). W sąsiedztwie adaptowanych drzew istniejących koszenie roślinności, zdjęcie darniny i przekopanie gleby należy wykonać ręcznie, w sposób nie powodujący uszkodzenia korzeni drzew. W przypadku gleb zbyt zwięzłych – przemieszczać wierzchnią warstwę gleby z piaskiem lub kompostem. Wykonać niwelację terenu i ubicie (na dobrze ubitej glebie stopy dorosłego człowieka nie powinny pozostawiać śladów). Rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. Grubość warstwy ziemi urodzajnej powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm.

- Na powierzchniach pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza poza granicami robót ziemnych, z których w ramach robót przygotowawczych zdjęto warstwę humusu, należy, po splantowaniu terenu, rozłożyć dolną warstwę humusu nieuzdatnionego w celu wyrównania terenu do poziomu o 15 cm niższego niż docelowy poziom oraz na jego powierzchni warstwę ziemi urodzajnej o grubości 15 cm.
- Na powierzchniach po rozbiórkach nawierzchni przeznaczonych pod obsiew oraz projektowane drzewa, krzewy i pnącza na terenie płaskim poza granicami robót ziemnych należy rozłożyć wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej o grubości minimum 15 cm. Dolną warstwę uzupełniającą, o grubości zależnej od grubości rozebranej nawierzchni, można wykonać z humusu nieuzdatnionego.
- Przed rozłożeniem ziemi urodzajnej należy wykonać zalecane przez stację chemiczno – rolniczą nawożenie. Należy uwzględnić 7 dniowy okres pomiędzy zastosowaniem nawozów w formie pylistej, krystalicznej lub granulatu a rozpoczęciem prac związanych z sadzeniem roślin.
- Ziemia urodzajna powinna być starannie rozdrobniona, rozścielona równą warstwą oraz odpowiednio zagęszczona i starannie wyrównana.
- W miejscach projektowanych nasadzeń podłoże będzie wymienione w ramach całkowitej zaprawy dołów pod nasadzenia ziemią ogrodniczą.
- Ziemię urodzajną na powierzchniach przeznaczonych do obsiewu należy przed jego wykonaniem wałować wałem gładkim a następnie wałem kolczatką lub zagrabić.
- Przed wykonaniem obsiewu należy zniszczyć chwasty przy użyciu herbicydów zatwierdzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin.

5.3 Sadzenie drzew, krzewów i pnączy

5.3.01 Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów i pnączy są następujące:

- Wszystkie prace związane z sadzeniem roślin należy wykonywać ze zwróceniem uwagi na uzbrojenie terenu.
- Drzewa, krzewy i pnącza należy sadzić po przygotowaniu terenu pod obsadzenie.
- Przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać oczyszczony z zanieczyszczeń i odchwaszczony. Zanieczyszczenia należy odwieźć z terenu budowy zgodnie z Ustawą o odpadach,
- Powierzchnie pod nasadzenia nie będą obsiewane przed wykonaniem nasadzeń, za wyjątkiem terenu skarp, gdzie dopuszcza się wykonanie nasadzeń po przeprowadzeniu obsiewu (w celu umocnienia skarp). Należy wtedy zdjąć darninę na powierzchni rozłożenia maty kokosowej pod nasadzenia pnączy przy ekranach oraz odchwaścić, wyrównać i oczyścić teren z zanieczyszczeń.
- Powierzchnie „martwe” tj. nie wykorzystane technicznie i użytkowo tereny np. za ekranami, w łącznicach, w środku rond zaleca się obsiać gatunkami pnączy np. bluszczem lub innym gatunkiem tego typu.
- Rośliny produkowane w pojemnikach mogą być sadzone przez cały rok o ile pozwalają na to warunki atmosferyczne.
- Rośliny liściaste z balotowaną bryłą korzeniową zaleca się sadzić w stanie bezliśnym wczesną wiosną po rozmrożeniu gleby lub jesienią.
- Drzewa iglaste z balotowaną bryłą korzeniową należy sadzić przed rozpoczęciem przyrostu w końcu kwietnia i maju lub zaraz po zakończeniu przyrostu – od końca sierpnia.
- Rośliny nie powinny być sadzone w upalne dni.
- Korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć i zabezpieczyć fungicydem.
- Przed sadzeniem rośliny powinny zostać podlane.
- Miejsce sadzenia powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją projektową.
- Doły pod drzewa, krzewy i pnącza powinny być całkowicie zaprawione ziemią ogrodniczą.
- Wielkości dołów powinna być dostosowana do wielkości bryły korzeniowej sadzonek (doły muszą być przynajmniej 30-40 cm głębsze i przynajmniej 30-40 cm z szersze w stosunku do wielkości bryły korzeniowej);
- Dla zwiększenia przepuszczalności dołów, należy wykonać bruzdy w ich ścianach oraz obrzeżach dna za pomocą np. szpadla.
- Przed sadzeniem roślin wyprodukowanych z zakrytym systemem korzeniowym (w pojemnikach) należy usunąć pojemnik.
- Po umieszczeniu w dole sadzonki drzewa z bryłą korzeniową okrytą workiem jutowym lub zabezpieczonym siatką drucianą nie należy przecinać juty lub siatki.
- Drzewa liściaste formy piennej należy opalikować przy użyciu 3 palików o obw. pnia do 18 cm pale o średnicy 6 cm, powyżej 18 cm pale o średnicy 8 cm, trwale połączonych ze sobą poprzeczkami w dolnej i górnej części. Pień drzewa należy ustabilizować mocując go do palików taśmą ogrodniczą. Paliki należy wbić w ziemię przed zasypaniem dołu glebą. Poprzeczki mocowane do palików w celu ich stabilizacji nie mogą powodować otarcia dolnych gałęzi, dlatego też zaleca się umieszczać je poniżej ostatniego okółka na przewodniku.
- Drzewa liściaste formy naturalnej należy opalikować przy użyciu 3 palików o obw. pnia do 18 cm pale o średnicy 6 cm, powyżej 18 cm pale o średnicy 8 cm. Pień drzewa należy ustabilizować mocując go do palików taśmą ogrodniczą. Paliki należy wbić w ziemię przed zasypaniem dołu glebą.
- Po posadzeniu roślin należy usunąć drobne uszkodzenia roślin oraz uformować miski:
- Posadzone rośliny należy obficie podlać wodą (nawet podczas deszczu) – pierwsze podlanie nie później niż po dwóch godzinach od posadzenia, a w przypadku pogody ciepłej i słonecznej nie później niż po 30 minutach. Dawka wody powinna wynosić min. 10 l pod każdy krzew i pnącze oraz min. 30 l na każde drzewo,
- Po podlaniu roślin należy uzupełnić osiadającą ziemię.
- Po posadzeniu usunąć uszkodzone, nadłamane gałęzie.
- Po podlaniu i uzupełnieniu osiadającej ziemi, powierzchnie pod nasadzeniami drzew i krzewów sadzonych pojedynczo i w luźnych grupach należy w miskach rozłożyć matę przeciwhwastową w lokalizacji zgodnej z Dokumentacją Projektową. Matę należy naciąć w sposób umożliwiający jej rozłożenie wokół pni drzew i pojedynczych krzewów oraz przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek. Dla nasadzeń drzew i krzewów sadzonych w zwartych grupach należy rozłożyć matę przeciwhwastową przed wykonaniem nasadzeń na powierzchni zgodnej z Dokumentacją Projektową. Dla nasadzeń pnączy na terenie płaskim należy rozłożyć matę przeciwhwastową przed wykonaniem nasadzeń na powierzchni o szerokości 0,5 m wzdłuż ekranu i ogrodzenia. Matę należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek. W miejscu wyznaczonych nasadzeń matę należy rozciąć na krzyż. Po wykonaniu nasadzeń naciętą matę przeciwhwastową należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek. Następnie na powierzchni maty należy rozścielić warstwę ściółki (kory lub zrębków) grubości 5 cm:

- dla grup krzewów oraz dla drzew sadzonych w odległości mniejszej lub równej 2,0 m od skrajnych nasadzeń krzewów – na całej obsadzonej powierzchni, z założeniem 0,5 m kołnierza od linii skrajnych miejsc nasadzeń,
 - dla pnączy na terenie płaskim na obsadzonej powierzchni o szerokości 0,5 m wzdłuż ekranu i ogrodzenia,
 - dla pozostałych nasadzeń – w obrębie uformowanych misek,
- W terenach otwartych, w zieleni zlokalizowanej poza ogrodzeniem drogi, należy zastosować osłony opaskowe na pnie drzew chroniące drzewa przed zwierzyną.
 - Przed wykonaniem nasadzeń pnączy na skarpach należy matę kokosową rozciąć na krzyż w miejscu wyznaczonych nasadzeń. Po wykonaniu nasadzeń naciętą matę kokosową należy przymocować do podłoża za pomocą szpilek w sposób gwarantujący jej właściwe umocowanie wokół sadzonek.
 - W przypadku sadzonek pnączy przy ekranach akustycznych należy zastosować specjalne podpory pod pnącza lub wymagane jest podwiązanie do wsporników zamontowanych na ekranach ekologicznych. W takich przypadkach silne pędy należy rozprowadzić na boki i podwieszać do siatki zamontowanej na ekranie. Słabe pędy powinno się całkowicie usunąć.
 - Wykonane ekrany akustyczne (za wyjątkiem ekranów odbijających przezroczystych) należy obsadzić zielenią ozdobną. Zalecane gatunki :
 - *Parthenocissus tricuspidata* /Winnobluszcz trójklapowy/,
 - *Parthenocissus quinquefolia* /Winnobluszcz pięciolistkowy/,
 - *Hetera helix* /Bluszcz pospolity/,
 - *Polygonum aubertii* /Rdest Auberta/,
 - *Lonicera hackrottii* Wiciokrzew Hackrota/,
 - *Celastrus orbiculatus* /Dławisz okrągłolistny//,
 - *Clematis* sp. /Powochnik/,
 - W zależności od doboru gatunków pnączy do obsadzenia ekranów akustycznych, należy wprowadzić rozwiązania umożliwiające wspinięcie (obrastanie) pnączy po powierzchni ekranów - np. linki lub kratki. W celu zabezpieczenia nowo posadzonych sadzonek pnączy przed uszkodzeniem lub skoszeniem, należy zastosować odpowiednie siatki ochronne.
 - Krzewy i drzewa w zakresie gatunków zgodnie z wymaganiami decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz postanowieniami z ponownej oceny. Należy stosować gatunki rodzime, nie inwazyjne.

5.3.02 Pielęgnacja nasadzeń

W miarę potrzeby należy stosować repelenty i/lub osłony przed zgryzaniem.

Zabiegi pielęgnacyjne Wykonawca jest zobowiązany wykonywać w okresie gwarancji określonym przez Zamawiającego w warunkach Kontraktu. Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny.

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:

- Podlewaniu w miarę potrzeb, korzystnie rzedziej, dużymi dawkami wody (wieczorem lub wcześniej rano).
- Odchwaszczaniu mis i koszeniu chwastów wokół nasadzeń.
- Nawożeniu. Rodzaj i dawki nawozów należy dobierać na podstawie analiz prób gleby z mis pod nasadzeniami i zaleceń nawozowych wykonanych przez Stację Chemiczno-Rolniczą. Badania należy wykonać przynajmniej 2 razy w okresie gwarancyjnym. Badania na początku okresu gwarancyjnego służą ustaleniu składu i dawek nawozowych. Badania pod koniec okresu gwarancyjnego służą do ewentualnej korekty ostatniej dawki nawożenia (badania muszą być wykonane w terminie umożliwiającym wykonanie nawożenia po uzyskaniu wyników ze Stacji - najlepiej na wiosnę w ostatnim roku gwarancji). Nawożenie pogłówne przy wykorzystaniu nawozów rozpuszczonych w wodzie należy prowadzić w dni pochmurne i zachowaniem ostrożności tak, aby w trakcie prac nie opryskiwać nadziemnych części roślin. Nawożenie roślin rosnących należy rozpocząć wczesną wiosną, po rozpoczęciu wegetacji (gdy temperatura powietrza przez kilka dni przekroczy 5°C). Po każdym nawożeniu rośliny należy podlać.
- Usuwaniu odrostów korzeniowych.
- Systematycznym uzupełnianiu ściółkowania według potrzeb.
- Wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew, krzewów i pnączy. Należy przyjąć, że akceptowalna udatność nasadzeń zieleni powinna wynosić 95%. W przypadku widocznych oznak zamierania roślin należy w ich miejsce dokonać nasadzeń poprawkowych.
- Wymianie zniszczonych i uszkodzonych palików i wiązań. Mocowanie pni należy regularnie sprawdzać, aby zawsze sztywno trzymało pień w pionie, przy czym poprzeczki mocowane do palików w celu ich stabilizacji nie mogą powodować ocierania dolnych gałęzi.
- Wymianie zniszczonych i uszkodzonych osłon opaskowych na pniach drzew chroniących przed zwierzyną.
- Przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).
- Wykonaniu oprysków w przypadku wystąpienia patogenów
- Utrzymanie przepuszczalnej wierzchniej warstwy ziemi wokół nasadzeń,
- Usuwanie przekwitłych kwiatostanów przy krzewach,
- Utrzymanie prawidłowego kształtu mis drzew, krzewów, bylin oraz powierzchni obsadzonych roślinami,
- Poprawianie lub uzupełnianie ewentualnych zniszczeń czy przesunięć agrowłókniny (mat),
- Uzupełnianie, poprawianie rozsypanej poza miejsca nasadzeń ściółki (kora, żwir itp.),
- Kontrolowanie występowania chorób i szkodników oraz po ewentualnym pojawieniu się stosowanie odpowiednich środków ochrony roślin, zaakceptowanych przez Inspektora,
- Zabezpieczenie roślin wrażliwych na niskie temperatury na okres zimowy,
- Wymiana zniszczonych i uszkodzonych podpór przy pnączach,
- Wykonywanie cięć sanitarnych, korygujących, prześwietlających, formujących..

5.4 Trawniki

5.4.01 Wymagania dotyczące wykonania trawników i łąk kwietnych

Wymagania dotyczące wykonywania robót związanych z nawierzchniami trawiastymi są następujące:

- dla wysiewu trawników optymalny termin to: 15.04-15.06 oraz 15.08-15.10
- dla łąk kwietnych optymalny termin sadzenia to 01.03-30.04 oraz 1-31.11
- w innych terminach po akceptacji Inżyniera
- w przypadku zaprojektowania przez Wykonawcę łąk kwietnych w projekcie zieleni, to będzie zobowiązany do sporządzenia Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dot. pielęgnacji i uzyskania akceptacji Inżyniera dla przedmiotowej STWIORB;

- Trawniki ławkowe mogą być wykonane siewem lub metodą hydrosiewu. Na dużych powierzchniach zalecany jest wysiew przy użyciu siewników, a na stromych skarpach hydrosiew z dodatkiem włókien celulozowych.
- Skład mieszanki do hydrosiewu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Składniki mieszanki muszą być dopuszczone do obrotu i mieć odpowiednie świadectwa jakości.
- Hydrosiew może być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie w tej technologii.
- Na płaszczyznach obsiewu, gdzie nie odnotowano wschodów żdźbeł należy wykonać dosiew nasion.
- teren powinien zostać przygotowany przez orkę pługiem z dwukrotnym bronowaniem;
- następnie powinno zostać przeprowadzone wysypanie nawozów mineralnych, stosując nawozy kompleksowe NPK, zgodnie z instrukcją producenta;
- ostatnim elementem jest wysianie mieszanki nasion traw i ubicie lekkim wałem;
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 2 do 3 kg na 100 m²,
- na terenie skarp nasiona traw wysiewane są w ilości ok 4 kg/100 m²
- trawniki założone metodą obsiewu po wysiewie nasion należy pokryć 1cm warstwą ziemi urodzajnej, wymieszanej z hydrożelem w ilości 12 - 20g hydrożelu na 1m³ ziemi, zwałować i obficie podlać,
- siew traw powinien odbywać się w dni bezwietrzne, o umiarkowanej temperaturze i stosunkowo wysokiej wilgotności powietrza,
- W okresie wzrostu (może trwać 10-14 dni) powierzchnię, na której wykonano obsiew, intensywnie zraszać
- Po wejściu roślin łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni wysiewu.

5.4.02 Pielęgnacja trawników

Trawniki należy podlewać w czasie wschodów: częstotliwość podlewania należy dostosować do panujących warunków atmosferycznych. Należy stosować dawkę nawozu zgodnie z zaleceniami producenta. Ręczne usuwanie chwastów do momentu pierwszego koszenia. W miejscu niedostatecznego wschodu trawnika należy go wymienić.

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

Koszenie trawników w okresie gwarancji powinno odbywać się 1-2 krotnie w ciągu roku, w zależności od wzrostu roślin. Nie wolno wykonywać koszenia wcześniej niż w czerwcu. Dla zapewnienia obfitego kwitnienia jak największej ilości gatunków najlepsze efekty daje koszenie raz w roku na początku lata (czerwiec – lipiec). Drugie koszenie powinno być wykonane najpóźniej w pierwszej połowie października (około 1 miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów). Minimalna wysokość roślin po skoszeniu powinna wynosić 10 – 15 cm. Osoby koszące trawniki muszą bezwzględnie unikać zbliżania się do pni drzew, a także do innych roślin ozdobnych ze sprzętem koszącym. Skoszone rośliny należy pozostawić na powierzchni trawnika, aby mogły wyschnąć i wyspać się nasiona zawiązane przez rośliny, a następnie po kilku dniach usunąć.

Trawniki wzdłuż ogrodzeń ochronnych z siatką dogęszczającą dla płazów oraz ogrodzeń ochronno naprowadzających wolnostojących należy wykaszować w pasie szerokości min. 50 cm 2 razy w roku, w okresach: 20.05 – 15.06 oraz 1-30.08. Skoszoną biomasę należy usunąć (zalecane wykorzystanie do użyczenia gleby na powierzchni przejścia dużego). Powierzchnie trawników ławkowych na przejściu dolnym nie podlegają koszeniu. Koszenie należy wykonać przy przepustach (przejścia dolne dla małych zwierząt i płazów).

Należy wykonać dosiewy uzupełniające w przypadku braku wzrostów oraz podlewanie w okresach bezdeszczowych.

Zabiegi pielęgnacyjne Wykonawca jest zobowiązany wykonywać przez 2 następne sezony po wydaniu Świadectwa Przejęcia. Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni.

5.5 Przesadzanie drzew

Do przesadzeń przeznaczają się drzewa stosunkowo młode o średnicy pnia do 18 cm.

Drzewa do przesadzenia powinny być zdrowe:

- bez uszkodzeń mechanicznych (szczególnie ran otwartych)
- bez postępującego rozkładu drewna
- bez oznak opanowania przez szkodniki lub choroby.

Gatunki lepiej znoszące zabieg przesadzania to: lipy, klony, platany, jesiony, kasztanowce, brzozy. Przygotowanie powinno trwać 1 rok. Wtedy przycinanie korzeni wykonujemy wiosną.

Przygotowanie pnia i korony:

- osłonięcie całej powierzchni pnia i częściowo korony matą jutową w celu ochrony przed utratą wilgoci,
- usunięcie nadłamanych i połamanych gałęzi oraz krzyżujących się i ocierających pędów,
- rany pokryć środkiem do zabezpieczania ran (np. Lac Balsam, Dendromal) oraz opryskać
- drzewa antytranspiratami.

Przygotowanie korzeni:

Regeneracja korzeni ma kluczowy wpływ na późniejsze przyjęcie się drzewa w nowym miejscu:

- wielkość bryły korzeniowej: obwód pnia mierzony na wys. 30 cm nad poziomem gruntu równy promieniowi bryły korzeniowej,
- po ustaleniu granicy bryły korzeniowej, po obwodzie narysować za pomocą łopaty rowek i zdjąć górną warstwę ziemi, aż do pierwszych korzeni,
- po wcześniej wyznaczonym obwodzie wykopać rów na szerokość łopaty i głębokość docelowej bryły (powierzchnię ciętych korzeni powinny być gładkie),
- ścianę rowka wyłożyć pasem folii polietylenowej o grubości 0,7 – 0,8 mm i szerokości równej głębokości rowka,
- przestrzeń pomiędzy folią, a bryłą korzeniową wypełnić kompostem, ziemią urodzajną lub specjalną mieszanką zasobną w łatwo przyswajalne dla roślin składniki pokarmowe,
- należy podlewać raz w tygodniu lub częściej, taką ilością wody, by przynajmniej w połowie nasyciła bryłę korzeniową.

Przygotowanie dołu w miejscu sadzenia:

- przy kopaniu dołu pierwszą warstwę rodzajną (10cm) należy zdjąć i składować oddzielnie, a z dolnych usunąć i zastąpić żyzną,
- spulchnić ściany uprzednio wykopanego dołu, którego głębokość i szerokość musi być nieco większa niż wielkość bryły drzewa,
- dno dołu należy lekko spulchnić i pokryć 10-15 centymetrową warstwą żyznej ziemi.

Wykopanie drzew do przesadzenia:

- wykonywać przy pomocy specjalistycznych maszyn do przesadzania drzew, które są precyzyjne i dzięki nim zwiększamy szansę przyjęcia się drzew.

Przesadzanie drzew należy powierzać specjalistycznym firmom zajmującym się przesadzaniem i pielęgnacją drzew, posiadającym kilku letnie doświadczenie oraz referencje.

Sadzenie drzew w nowym miejscu:

- drzewa należy sadzić 10cm poniżej gruntu rodzimego, a wokół pnia zostawić obniżenie gruntu (misę) pozwalającą na zatrzymywanie większej ilości wody,
 - bryłę korzeniową obsypać ziemią urodzajną i zastosować zamulanie w celu utworzenia misy (zalać dół wodą kilkakrotnie),
 - powstałą misę wyłożyć korą ogrodniczą na grubość 5 cm, tak by zachować 5 cm wolnej przestrzeni od nasady pnia.
- Drzewa przeznaczone do przesadzenia należy stabilizować za pomocą drewnianych pali o obw. 6-8 cm, tak samo jak w przypadku drzew nowo sadzonych.

Pielęgnacja przesadzanych drzew

- podlewać raz w tygodniu, nie dopuszczając do nadmiernego nawilgocenia,
- drzewa liściaste przesadzone późną jesienią/zimą podlane tuż po przesadzeniu, przestajemy podlewać w dalszym okresie,
- nie podlewać w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,
- należy usuwać chwasty w obrębie misy.

5.6 Pielęgnacja adaptowanych drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięć:

- cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnią dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym, a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodując niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2 Drzewa, krzewy i pnącza

W ciągu 12 miesięcy od przekazania obiektu (drogi) do użytkowania Wykonawca przeprowadzi ocenę udatności nasadzeń a wyniki protokolarnie przekaże Zamawiającemu. Ocenę udatności nasadzeń

Wykonawca będzie przeprowadzał corocznie, do końca okresu obowiązywania gwarancji.

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- prawidłowość mocowania pnączy do podpórek;
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- przykrycia powierzchni mis i rabat warstwą ściółki oraz jej jakości i grubości,
- jakości posadzonego materiału.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dotyczy:

- poinformowania z odpowiednim wyprzedzeniem o wykonaniu robót zanikających i ulegających zakryciu,
- wykonania i zaprawienia dołków pod drzewa, krzewy i pnącza,
- rozłożenia maty przeciwhwastowej,
- podlewania,
- nawożenia.

Kontrola robót w zakresie pielęgnacji drzew, krzewów i pnączy polega na sprawdzeniu prac wymienionych w pkt. 5

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości nasadzeń nastąpi przed upływem okresu gwarancji w sezonie wegetacyjnym.

6.3 Kontrola wykonania trawników

Kontrola w czasie wykonywania trawników łukowych polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń, odchwaszczenia terenu,
- określenia ilości zanieczyszczeń,
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- zgodności składu mieszanki do obsiewu z ustaleniami Dokumentacji Projektowej,
- równomierności i gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowości uwalniania terenu po wykonaniu obsiewu,

- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników łąkowych,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników łąkowych o zbyt małej gęstości wykiełkowanych roślin,
- uporządkowania terenu po wykonanych robotach.

Kontrola robót przy odbiorze trawników łąkowych dotyczy:

- prawidłowości uzyskanego zadarnienia.
- obecność gatunków niewysianych oraz chwastów

Na zadarnionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

Kontrola robót w zakresie pielęgnacji trawników łąkowych polega na sprawdzeniu prac wymienionych w pkt. 5

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia wykonanie poprawek powierzchni trawników łąkowych, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości trawników łąkowych nastąpi przed upływem okresu gwarancji w sezonie wegetacyjnym

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest jednostka obmiarowa wykonywanej zieleni drogowej (szt., m2, ha).

8 ODBIÓR ROBÓT

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

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena nasadzenia 1 szt. drzew i krzewów obejmuje:

- zakup i transport materiałów na miejsce wykonania robót,
- wyznaczenie geodezyjne miejsc sadzenia,
- wykopanie i zaprawienie dołów,
- sadzenie krzewów i drzew,
- opalikowanie drzew z przymocowaniem taśmą,
- nasadzenie pnączy,
- ściółkowanie zrębkami,
- pielęgnacja w okresie gwarancyjnym,
- zabezpieczanie istniejących drzew,
- podlewanie
- rekultywacja – odmłodzenie istniejących drzew i krzewów poprzez cięcie techniczne i sanitarne,
- uporządkowanie placu budowy.

Cena wykonania 1 ha trawników obejmuje

- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- rozścielenie warstwy humusu,
- wysiew nasion traw,
- wałowanie terenów płaskich i skarp,
- podlewanie
- pielęgnacja terenów zieleni,
- koszenie i dosiew traw w okresie gwarancyjnym,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena oczyszczenia terenu z 1 m³ gruzu i zanieczyszczeń obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zebranie zanieczyszczeń,
- załadunek i transport gruzu i zanieczyszczeń na składowisko Wykonawcy wraz z utylizacją,

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
2. PN-G-98011:1970 Torf rolniczy.
3. PN-R-67026: Materiał sadzeniowy, sadzonki drzew o krzewów do nasadzeń
4. PN-R-67022:1987 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
5. Zalecenia jakościowymi dla ozdobnego materiału szkółkarskiego, Związek Szkółkarzy Polskich, Warszawa 2018 r.
6. Wytyczne zakładania i utrzymania zieleni przydrożnej na potrzeby Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad – załącznik do zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
D – 10.11.01
UKŁADANIE RUR OSŁONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem rur osłonowych na istniejących sieciach w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem istniejących sieci uzbrojenia terenu w postaci ułożenia rur osłonowych dwudzielnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi są:

- rura osłonowa dwudzielna z polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE),

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

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

- koparki i spycharki,
- zagęszczarki mechaniczne,
- narzędzia ręcznego odpajania gruntu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów.

Transport rur może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy, jakości transportowanych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Podsypka pod rurą

Posypka piaskowa może być wykonana z piasków średnio lub drobnoziarnistych. Grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm, zagęszczenie podłoża i podsypki nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a.

5.3. Ułożenie rury

Należy zwrócić uwagę na poziome ułożenie zamków w zamontowanej rurze.

5.4. Obsypka wokół rury

Obsypka wokół rury powinna być wykonana z gruntu takiego jak podsypka, zagęszczanie powinno odbywać się warstwami, ręcznie lub lekkim sprzętem. W związku z tym, że strefa wokół rury ma największe znaczenie dla wytrzymałości rury (współpraca rury elastycznej z gruntem) dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu w strefie rury, zagęszczenie obsypki nie powinno być mniejsze niż 90% zmodyfikowanej próby Proctora.

5.5. Zasyпка nad rura

Zasyпка powyżej rury powinna być wykonana z takiego samego gruntu jak obsypka, grunt należy zagęszczać warstwami, bezpośrednio nad rura zagęszczanie należy wykonywać lekkim sprzętem ręcznym

5.6. Łączenie rur dwudzielnych

Rury łączy się na długości poprzez wzajemne przesunięcie połówek o ok. 0,5 m i zatrzasknięcie następnego odcinka na wystającej części.

Przebudowa dróg wewnętrznych
w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Rury osłonowe

Kontrola w czasie wykonywania robót polega na sprawdzeniu:

- zagęszczeniu podsypki pod rurą,
- poziomego ułożenia zamków na rurze dwudzielnej,
- sprawdzenie zagęszczenia obsypki i zasypki rury,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest:

- m (metr bieżący) wykonania osłony rurą dwudzielną PP lub PE.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z elementów prefabrykowanych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Jednostka obmiarowa jest:

- m (metr bieżący) wykonania osłony rurą dwudzielną PP lub PE.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
GG-00.12.01
POMIAR POWYKONAWCZY
ZREALIZOWANYCH OBIEKTÓW DROGOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pomiarem powykonawczym zrealizowanych obiektów drogowych w ramach zadania:

Przebudowy dróg wewnętrznych w okolicach ul. Żeromskiego w Starogardzie Gdańskim

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza STWiORB obejmuje wymagania związane z wykonaniem pomiaru powykonawczego.

1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia, należy rozumieć następująco:

- Działka (zwana też działką gruntu) - ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny, pod pojęciem "działka" rozumie się też część nieruchomości wydzieloną w wyniku jej podziału, albo scalenia i podziału, a także odrębnie położoną część tej nieruchomości.
- Dokumentacja formalno-prawna - zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości.
- Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna - zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych.
- Linia graniczna - linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne. Przebieg linii granicznej nieruchomości gruntowej w terenie, jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym, który wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).
- Mapa katastralna (mapa ewidencji gruntów i budynków) - zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków. Jest mapą numeryczną, a jej edycję stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mapa katastralna stanowi część składową katastru nieruchomości.
- Mapa numeryczna - zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej, dogodna do przetwarzania komputerowego.
- Mapa zasadnicza - wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.
- Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
- Sieć uzbrojenia terenu - wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłone, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, takie jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp..
- Znak graniczny - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

2.2. Prace polowe

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się:

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

2.3. Prace kartograficzne

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskiety, płyty CD, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp. Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne. Materiały stosowane do sporządzania opracowań kartograficznych (map) muszą gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania (materiał praktycznie niepodlegający deformacjom i skurczom). Dyskiety i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

3.2. Prace pomiarowe

Do wykonywania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

3.3. Sprzęt do prac polowych

Przy wykonywaniu prac polowych dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów $20''$ oraz odległości $10 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm/km}$,
- nasadki dalmierza o dokładności pomiaru odległości $10 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm/km}$,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów $20''$,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km .

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza obiektów budowlanych w tym dokumentacja geodezyjno-kartograficzna, o której mowa w paragrafie 20 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 w sprawie czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie powinna zawierać również dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz ewidencji sieci uzbrojenia terenu.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Zamawiającym, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac. Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe zgodnie z wymaganiami przepisów Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Wykonawca winien prowadzić prace w taki sposób, by w pasie robót zachować wszystkie punkty poligonowe. Jednak gdyby to było niemożliwe, w przypadku naruszenia znaku geodezyjnego Wykonawca jest zobowiązany do jego odtworzenia i przekazania stosownej dokumentacji do Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej.

5.2. Prace przygotowawcze

5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Pomiary powykonawcze, zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych, powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanic punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz mapie zasadniczej i katastralnej. W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego.

5.3. Prace polowe

5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie

Pomiary powykonawcze, w ich pierwszej fazie, powinny być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacje opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

5.3.2. Prace pomiarowe

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treści dodatkową tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometrą dróg
- znaki drogowe,
- punkty referencyjne,
- obiekty mostowe (rzędne wlotu i wylotu, światło, skrajnie),
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,

- wszystkie ogrodzenia (furtki, bramy), z podziałem na trwale i nietrwale.
- rowy (w pełnym zakresie),
- studnie (średnice),
- przekroje poprzeczne co 20 - 50 m,
- odszukać i wznowić stabilizację punktów granicznych pasa drogowego,
- inne elementy wg wymagań Zamawiającego.

W zasadzie, przy wyżej wymienionych pomiarach stosuje się technologie klasyczne (pomiar bezpośredni). Przy większych obiektach mogą być stosowane także metody mieszane tzn. fotogrametryczne dla treści ogólnogeograficznej, a klasyczne do pomiaru ukształtu terenu, linii rozgraniczających, granic ustalonych wg stanu prawnego i innych elementów.

5.4. Prace kameralne

5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz katastralną należy wykonać przy pomocy ploterów. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2. Wykonać wykaz zmian danych ewidencyjnych.

5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o którym mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

5.4.3. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego stanowi jeden z dokumentów odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron. Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w punkcie 5.3.2. poświadczony poprzez odpowiedni ośrodek dokumentacji geodezyjnej,
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskietki (płyty CD) i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych,
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietkę (płyty CD) z mapą numeryczną oraz wydruk (wyplotowanie) tych map,
- 8) kopie wykazu zmian danych ewidencyjnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowania prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy. Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych. Wykonawca (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt. Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę. Zamawiający może powołać we własnym zakresie inspektora nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) dokonanego pomiaru powykonawczego drogi.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Prace mogą być odbierane (po przyjęciu dokumentów do ośrodka dokumentacji) w całości. Odbiór dokonuje Zamawiający. O gotowości do odbioru Wykonawca zawiadamia Zamawiającego na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia o gotowości do odbioru.

8.2. Dokumenty do odbioru prac

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania prac,
- skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie zrealizowanych prac.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na formalnej ocenie przez Zamawiającego rzeczywistego wykonania prac wynikających z umowy w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Jeśli Zamawiający stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru. Z odbioru spisywany jest protokół końcowego odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów Kodeksu cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne objęte zamówieniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania danych prac oraz zysk i ryzyko.

Cena jednostkowa:

- wszystkie prace objęte wymaganiami SST,
- koszt materiałów wraz z kosztami zakupów,
- koszty transportu i sprzętu,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowania za zniszczenia, koszty związane z zabezpieczeniem bhp),
- zysk,
- podatki - zgodnie z obowiązującymi przepisami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2021, poz. 1990 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351, z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. O drogach publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1693 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2022 poz. 503 z późn. zm.).
5. PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) Geodezja. Terminologia
6. PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia
7. PN-N-02260: 1987 (PN-87/N-02260) Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia.
8. PN-N-99310: 1977 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.
9. PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia.
10. Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju:
 - a) O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
 - b) O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
 - c) G-I Geodezyjna osnowa pozioma
 - d) G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna
 - e) G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji
 - f) G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
 - g) G-5 Ewidencja Gruntów i Budynków
 - h) G-7 Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu
 - i) K-I Mapa zasadnicza - 1979r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
 - j) K-I System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju - 1995r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
 - k) K-I Mapa zasadnicza-1998r
 - l) G-I .9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów
 - m) G-I .5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników.
 - n) G-3.1 Osnowy realizacyjne.
 - o) G-3.2 Pomiary realizacyjne.
 - p) K-I .2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.